



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

Universidad Nacional de San Martín



FACULTAD DE AGRONOMIA

“ Ensayo Comparativo de 24 Genotipos de Sorgo Granífero (Sorghum vulgare) en Morales – Bajo Mayo “.

TESIS



Para optar el Título Profesional de :
INGENIERO AGRONOMO

Presentado por el Bachiller :

NESTOR PORFIRIO ABANTO LOPEZ

PROMOCION 1991

TARAPOTO — PERU

1993

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE AGRONOMIA

" ENSAYO COMPARATIVO DE 24 GENOTIPOS DE SORGO GRANIFERO
(Sorghum vulgare) EN MORALES - BAJO MAYO "

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE :

INGENIERO AGRONOMO

NESTOR PORFIRIO ABANTO LOPEZ

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO




Ing. M.S. PARDO M. MONCADA MORI
Presidente



Ing. VICTOR CHAVEZ CANAL
Miembro



Ing. JULIO RIOS RAMIREZ
Miembro



Ing. MANUEL ROJAS TASILLA
Patrocinador

DEDICATORIA

A NANCY, MI ESPOSA
A ROCIO Y LILIANITA, MIS HIJAS
POR LA PROLONGADA AUSENCIA Y LARGA
ESPERA; TIEMPO QUE SIGNIFICO MI
REALIZACION COMO PROFESIONAL

AGRADECIMIENTO

- 1.- Al Ing. MANUEL ROJAS TASILLA, patrocinador de la tesis, por su asesoramiento y colaboración prestada durante el desarrollo del presente trabajo.
- 2.- Al Ing. MACEDONIO BARTOLOME CANYA, gerente del comité Departamental de Productores de maíz y Sorgo de San Martín por su gestión del germoplasma, valioso apoyo y orientación en las tareas de campo.
- 3.- Al Ing. ALFREDO SOLORZANO HOFFMAN, co-patrocinador de la presente tesis, por su colaboración prestada.
- 4.- Al Ing. AGUSTIN CERNA MENDOZA, por su constante y desinteresada colaboración en el análisis estadístico y revisión del presente trabajo.
- 5.- A mi suegra y mis cuñados, por su apoyo moral y económico, que significó la culminación de mi carrera profesional.
- 6.- Al Sr. NESTOR MELENDEZ PEREA, por su apoyo moral como amigo y compañero de trabajo.
- 7.- A RUBEN HERMOSA BOCANEGRA y ANIBAL DEL AGUILA LOZANO, amigos y compañeros de estudios por el apoyo recibido.
- 8.- A EMERITA, ANTONIO Y ANGELICA, mis hermanos; a OTILIA Y ROSALI, mis padres.

I N D I C E

	Fág.
I. INTRODUCCION	9
II. REVISION DE LITERATURA	11
2.1. Origen e Historia	11
2.2. Importancia del Cultivo del Sorgo Granifero	12
2.3. Ecología y Adaptación del Sorgo Granifero	13 ✓
2.4. Resultados de Investigaciones en Sorgo Granifero	15 ✓
III. MATERIALES Y METODOS	18
3.1. Terreno Experimental	18
3.1.1. Ubicación	18
3.1.2. Características Ecológicas del Terreno	18
3.1.3. Historia del Terreno	20
3.1.4. Diseño Experimental	20
3.1.5. Características del Experimento	20
3.2. Componentes en estudio	21
3.3. Conducción del experimento	23
3.3.1. Preparación del Terreno	23
3.3.2. Fertilización	23 ✓
3.3.3. Rayado y Siembra	23
3.3.4. Deshierbo	24
3.3.5. Desahije	24 ✓
3.3.6. Aporque	25 ✓
3.3.7. Control de Plagas y Enfermedades	25

3.3.8. Cosecha	26 ✓
3.4. Observaciones Registradas	26
3.4.1. Porcentaje de Germinación	26 ✓
3.4.2. Floración Inicial	27 ✓
3.4.3. Floración Total	27 ✓
3.4.4. Madurez Fisiológica	27 ✓
3.4.5. Tipo Agronómico	27
3.4.6. Daño de Pájaros	29
3.4.7. Plagas y Enfermedades	30 ✓
3.4.8. Componentes de Rendimiento	30 ✓
3.4.9. Características Adicionales del grano	32
IV. RESULTADOS	33
4.1. De la Planta	33
4.1.1. Diámetro del Tallo	33
4.1.2. Altura de Planta	34
4.2. De la Panoja	36
4.2.1. Número de Panojas por metro cuadrado	36
4.2.2. Excursión	37
4.2.3. Longitud de Panoja	38
4.2.4. Peso de Panoja	40
4.3. Del Rendimiento	41 ✓
4.3.1. Peso de Grano en Campo	41
4.3.2. Peso de Grano Ajustado	42
4.4. De la Precocidad	43
4.5. De Daños por Pájaros	44
4.6. De Daños por Plagas y Enfermedades	44

V.	DISCUSION DE RESULTADOS	47
5.1.	De la Planta	47
5.1.1.	Diámetro del Tallo	47
5.1.2.	Altura de Planta	48
5.2.	De la Panoja	48
5.2.1.	Número de Panojas por metro cuadrado	48
5.2.2.	Excursión	49
5.2.3.	Longitud de Panoja	50
5.2.4.	Peso de Panoja	51
5.3.	Del Rendimiento	51
5.3.1.	Peso de Grano en Campo	51
5.3.2.	Peso de Grano Ajustado	53
5.4.	De Precocidad	55
5.4.1.	Floración Inicial	55 /
5.4.2.	Floración Total	56 /
5.4.3.	Madurez Fisiológica	56 /
5.5.	De Daño de Pájaros	56
5.6.	De Plagas y Enfermedades	57
5.6.1.	Daño por Insectos	57
5.6.2.	Daño por Enfermedades	58
VI.	CONCLUSIONES:	60
VII.	RECOMENDACIONES	62
VIII.	BIBLIOGRAFIA	63
IX.	RESUMEN	67
X.	ANEXOS	69

I. INTRODUCCION

El cultivo del sorgo granífero adquiere creciente importancia en el mundo; es después del trigo, arroz y maíz el cuarto cereal en importancia. Se estima que más de 300 millones de personas tienen al sorgo como su principal recurso alimenticio especialmente en países en desarrollo.

En el Perú la producción de sorgo viene decreciendo desde 1,978, año en que se cosechó 16,906 Ha.; en 1,981, 13,881 Ha. y en 1,990 disminuyó a 4,815 Ha. cosechadas (13). Uno de los aspectos que agrava el problema expuesto es la disminución de la productividad, así tenemos que a nivel nacional el rendimiento para el sorgo granífero fue de 3,529 Kg/Ha en 1,989, descendiendo a 2,698 Kg/Ha el año 1,991 (14).

En la Región de San Martín la producción de Maíz y Sorgo viene descendiendo en forma alarmante; así para el año 1,989 fue de 153,125 TM, mientras que para el año 1,991 solamente fue de 61,434 TM (15).

Una de las primeras acciones para afrontar este grave problema es la búsqueda de material genético seleccionado asociado a paquetes tecnológicos establecidos para la Región en base a parámetros como: Rendimientos óptimos, precocidad, calidad nutricional e industrial, resistencia a plagas y enfermedades, complementándose con técnicas tendientes a minimizar pérdidas en los campos y

- 10 -

almacenes, así como también proveer puntos de vista socio-económicos que pueda significar la dependencia de semillas.

En la Región abundan áreas marginales en donde se conducen diversos cultivos con rendimientos muy bajos, los cuales podrían ser sustituidos por otros cultivos como el sorgo granífero que presenta especial importancia, por ofrecernos gran adaptación a diferentes tipos de suelos, así como también por su precocidad, tolerancia a la sequía, adaptación a la mecanización, facilidad de manejo y buen papel en la rotación de cultivos.

El presente trabajo consistió en determinar comparativamente la capacidad de rendimiento y comportamiento de 24 genotipos de sorgo granífero (*Sorghum vulgare*), de las cuales 23 proceden del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y uno de nuestra localidad que actuó como testigo. El experimento se desarrolló en condiciones de secano en el predio Morales de la Universidad Nacional de San Martín, ubicado en el Distrito de Morales-Bajo Mayo.

Los objetivos del estudio fueron:

- 1.- Seleccionar los genotipos más promisorios para nuestro medio en base a rendimientos óptimos, precocidad, resistencia a plagas y enfermedades.
- 2.- Determinar las principales características agronómicas de los genotipos estudiados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ORIGEN E HISTORIA

León (10), reporta que el sorgo granífero pertenece a la especie Sorghum vulgare (sin: Holcus sorghum, Andropogon sorghum), aunque más propio sería decir que son varias especies del género Sorghum. Recibe diversas denominaciones como millo en las Antillas, maiz milo en México, millo en Colombia. Es nativa del Africa tropical donde está muy difundido, y se emplea mucho para la alimentación humana.

El mismo autor refiere que la introducción al continente americano fue en 1,840 a través de un cargamento de esclavos a los Estados Unidos.

En nuestro País, fue introducido a principios del presente siglo, siendo en el segundo lustro de la década del 70 en que se logra la mayor superficie sembrada, delimitándose su sembrío a los Departamentos de Piura, La Libertad, Lambayeque, Ica, San Martín (16).

A la Región San Martín se introdujo en el año de 1,973, mediante trabajos de investigación efectuados por el Convenio Perú-Holanda (COFERHOLTA) (8).

- 12 -

2.2 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL SORGO GRANIFERO

Zambrano (26), informa que el cultivo del sorgo granífero adquiere especial importancia en el mundo, no solo por sus peculiares características de resistencia a la sequía y su precocidad, sino que en la actualidad reviste significación como insumo cuyo empleo en la elaboración de raciones alimenticias es cada vez mayor.

León (10), manifiesta que en Estados Unidos se han hecho importantes hibridaciones, obteniéndose diversas formas de adaptación para ciertas condiciones de suelo y clima; se siembran en la actualidad más de diez millones de hectáreas anualmente exportando a todo el mundo y considera que el éxito ganadero en toda esta región de América del Norte, se debe a este importante cereal. El mismo autor cita a otros investigadores como:

- Boerger, quien dice que los sorgos se adaptan perfectamente a los suelos del Uruguay y en regiones de escasas lluvias durante el verano, constituyendo un excelente sustituto del maíz al que supera en rendimiento.

- Kenny, refiriéndose a Argentina dice "Los sorgos son entre las plantas cultivadas los más resistentes a la sequía y son uno de los ejemplos más destacados de lo que es capaz de realizar la

- 13 -

fitogenética para adoptar un cultivo a las prácticas agrícolas modernas".

Ustimenko (25), sostiene que hay variación en la composición química del grano y se debe a la gran diversidad genética de especies, variedades e híbridos de sorgo. Indica que además de alimento directo, sirve como materia prima en almidonería así como en la industria alcoholera; contiene lo siguiente: Cenizas: Del 1.5 al 3% en grano, del 8 al 12% en tallos y hojas; proteínas del 8 al 17% y carbohidratos del 45 al 75%.

2.3. ECOLOGIA Y ADAPTACION DEL SORGO GRANIFERO

Ochse (19), reporta que se puede producir sorgo en zonas demasiadas áridas para la producción de maíz; tolera un pH del suelo bastante alto, así como también cantidades moderadas de álcali. Su capacidad para tolerar la sequía y las condiciones moderadamente altas en el contenido de sales en donde la mayor parte de otras plantas pudieran fallar, hacen de los sorgos un grupo valioso de plantas.

Meir (13), manifiesta que el sorgo se produce en tierras compactas, turbosas y ácidas donde el maíz no prospera. Por su parte León (10), informa que el sorgo granífero se adapta a una amplia gama de suelos, desde arenosos hasta arcillosos; la mayor producción se logra en suelos francos y fértiles.

- 14 -

Ustimenko (25), señala que en todas las regiones de su cultivo el sorgo es poco exigente a los tipos de suelo, no obstante puede crecer también en suelos salinos con pH de 8 y 9, poco apropiado para otros cultivos.

Zambrano (27) indica que el sorgo puede prosperar en suelos con pH 4.5 a 8; así mismo agrega que para su óptimo establecimiento y producción los sorgos requieren temperatura mayores de 18°C.

Evertt (7), afirma que la resistencia a la sequía que tienen los sorgos es un fenómeno de autodefensa de la planta, por lo que ésta puede detener el periodo vegetativo durante el periodo de sequía y recuperar su desarrollo en una forma más vigorosa cuando desaparece el periodo crítico; esto se debe más que todo a que son plantas provistas de un sistema radicular robusto y de una parte aérea relativamente baja.

Poehlman (21), da a conocer que se han obtenido variedades que son resistentes a algunas de las enfermedades más peligrosas, como es la enfermedad del milo, cuyo resultado fue relativamente fácil por que se realizó por selección, a partir del cual, la técnica para el mejoramiento a esta enfermedad es sencilla. El mismo autor agrega que la respuesta de las distintas variedades al fotoperiodo, esta regulada genéticamente y tiene gran importancia en relación con la adaptación

- 15 -

geográfica de las variedades.

2.4. RESULTADOS DE INVESTIGACIONES EN SORGO GRANIFERO

El CIMMYT (4), informa que en Centro América se han desarrollado investigaciones logrando rendimientos desde 2 hasta 7 TM/Ha, entre variedades e híbridos.

La NORTHROP KING y Cía (18), menciona que se vienen experimentando en el Perú por más de 15 años en Sorgo y que los híbridos NORTHROP KING han entrado en ensayos de rendimiento en toda la Costa desde 1,963.

Zambrano (27), en la Molina, estudió el efecto de 2 densidades de semilla (10 y 15 Kg/Ha) y 3 distanciamientos entre surcos (0.25, 0.50 y 1.0 m), empleando el híbrido NK-300 A, habiendo obtenido rendimientos significativamente superiores con 10 Kg. de semilla por Ha. y con distanciamientos de 0.25 a 0.5 m. Agrega también que en 1,976 se trabajó con híbridos producidos por NORTHROP KING como los NK, así como con las de otras compañías internacionales habiendo destacado los F-61, F-64, IPB, cuyos rendimientos fluctuaron entre 3,000 y 8,000 Kg/Ha de grano en condiciones óptimas de manejo.

Gómez (8), informa que en 1,973, en la Estación Experimental El Porvenir; trabajando para el programa de selección mundial de sorgo de grano, sobresalió la

- 16 -

variedad Porvenir-48, la cual se introdujo a nivel comercial el año 1,975 por COPERHOLTA, para condiciones del Huallaga Central y Bajo Mayo. Posteriormente en 1,979 sobresale la variedad Ica Nataima, la cual fue propagada por el Ministerio de Agricultura durante tres años y cuyo rendimiento alcanzó hasta 3,000 Kg/Ha. También se promovió la variedad San Martín así como el híbrido Savanna 5 por su buen rendimiento y resistencia al ataque de aves.

Solórzano (24), en 1,974 probó 17 híbridos en la Estación Experimental El Porvenir, sobresaliendo los híbridos NK 290A con 4,800 Kg/Ha; X 3055 y X 4071 con 3,400 Kg/Ha; Savanna 3 y NK 290 con 2,700 y 2,500 Kg/Ha respectivamente.

En la Estación Experimental El Porvenir, en 1,979 se probaron 50 líneas de sorgo granífero, sobresaliendo las líneas Nataima y LE-211 (11). En 1,980 se probó 20 líneas de sorgo, superando nuevamente en rendimiento la línea Nataima (12).

Chó (6), en la Estación El Porvenir, trabajando con 6 variedades en 1,981, durante 4 trimestres; determinó que se obtiene mayor producción sembrando durante el 1er trimestre, recomendando el 2do trimestre como alternativa para sembrar sorgo en vez de maíz debido a la resistencia a la sequía.

- 17 -

Cancino (3) ensayando con 94 líneas de sorgo granífero en la Estación El Porvenir en 1,985, encontró en forma preliminar que el mejor rendimiento lo obtuvo la línea 74 (KV-449-1).

Rojas (22), reporta que el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA), en 1,985 en el Distrito de Pucacaca; obtuvo rendimientos en grano de 3,000 y 3,500 Kg/Ha, con las variedades San Martín Gigante y San Martín Enano respectivamente, y que en Tarapoto los híbridos NK-Tropical y Pioneer alcanzaron rendimientos de 4,000 Kg/Ha. El mismo Autor en 1,987, trabajando con 21 híbridos de sorgo para grano en Cacatachi obtuvo los mayores rendimientos con Penta 5550, Litoral 10R y Litoral 5 con 2,962, 2,881 y 2,639 Kg/Ha, respectivamente.

Bartolomé (1), en 1,991 empleando los 24 genotipos estudiados en el presente trabajo durante la misma temporada, en las localidades de Juan Guerra y Cacatachi, obtuvo promedios de 2,334 Kg/Ha y 2,434 Kg/Ha respectivamente, destacando los genotipos M-90812, PP-290, M-90362; 1CSV-LM89508 y M-90378.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. TERRENO EXPERIMENTAL

3.1.1. Ubicación:

El ensayo se condujo en el predio Morales de la Universidad Nacional de San Martín, el mismo que se halla ubicado en el distrito de Morales, Provincia y Región San Martín, caracterizado geográficamente por:

- Latitud Sur : 6°29'
- Longitud Oeste: 76°23'
- Altitud : 340 m.s.n.m.

3.1.2. Características Ecológicas del Terreno:

El campo experimental se encuentra en la cuenca del río Cumbaza, zona de vida Bosque Seco Tropical (bs-T), caracterizado por presentar una temperatura media anual de 25.8°C, una precipitación pluvial promedio anual de 1,087 mm. y una humedad relativa de 80-86%, presentando un clima semi-seco y cálido, sin exceso de agua durante el año y una concentración térmica normal durante el verano (20). La información climática procede de la Estación Meteorológica de CORFAC-Tarapoto, la más cercana al lugar del experimento y cuyos resultados se muestran en el Cuadro Nº 01.

CUADRO 01: REGISTRO METEREOLÓGICO DÚRANTE EL CICLO VEGETATIVO DEL EXPERIMENTO

MES (1,991)	PRECIPI- TACION (mm)	HUMEDAD (%)	TEMPERATURA (°C)		
			MAXIMA	MINIMA	MEDIA
ABRIL	67.4	80	32.5	21.8	25.9
MAYO	83.7	78	33.1	21.7	26.7
JUNIO	71.0	82	32.5	20.8	25.8
JULIO	30.0	78	33.5	19.0	25.8
TOTAL	252.1	--	--	--	--
PROMEDIO	--	79.5	32.90	20.82	26.05

Fuente: Estación Meteorológica de CORPAC - Tarapoto.

El suelo donde se desarrollo el experimento es del tipo Entisol, de origen aluvial, de relieve plano, textura arena-franca profundo y de buen drenaje.

El análisis de suelo se realizó en el laboratorio de la Estación Experimental El Porvenir, cuyo resultado se expresa en el Cuadro N° 02; reflejando reacción ligeramente ácido (*), contenido bajo de materia orgánica (**), contenido bajo tanto de fósforo como de potasio (***)).

- (*) . Clasificación de suelos según su reacción por Scheffer y Schachtschabel.
- (**) . Clasificación de suelos según contenido de mat. orgánica por Walkley y Black.
- (***) . Interpretación para fósforo y potasio por la E.E.A. La Molina.

CUADRO 02: RESULTADO DEL ANALISIS DE SUELO

FISICO MECANICO				pH	MATERIA ORGANICA (%)	P (ppm)	K (ppm)
ARENA	LIMO	ARCILLA	CLASE DE TEXTURA				
76.0	20.1	3.9	Arena Franca	6.0	1.4	5	82
M E T O D O				Hidrómetro	Poten ciom.	ASI	Fotom. Llamas

3.1.3. Historia del Terreno:

- Hasta 1,980: fue purma
- 1,988 : Cultivo de frijol
- 1,989 : Purma
- 1,990 : Cultivo de Papayo
- 1,991 : Hasta Marzo Cultivo de Papayo

3.1.4. Diseño Experimental:

Se empleó el diseño de Bloques Completos al Azar con 4 repeticiones (ver figura No. 01 del Anexo).

3.1.5. Características del Experimento:

3.1.5.1. Area Experimental:

Largo : 55.0 m.
Ancho : 27.5 m.

- 21 -

Area Total : 1,512.5 m²
 Area Neta : 768.0 m²
 Area del Contorno : 314.0 m²
 Area de Calles : 430.5 m²

3.1.5.2. Bloques:

N° de Bloques : 4
 Largo del Bloque : 48.0 m
 Ancho del Bloque : 4.0 m
 Area de cada bloque : 192.0 m²
 N° de Surcos por Bloque : 100
 Separación entre Bloques : 1.5 m

3.1.5.3. Unidades Experimentales

N° Unidades Experimentales : 96
 Largo de cada Unidad Experim.: 4.0 m
 Ancho de cada Unidad Experim.: 2.0 m
 Area de cada Unidad Experim. : 8.0 m²
 (Ver figura N° 02 del Anexo).

3.2. COMPONENTES EN ESTUDIO:

Se utilizaron 23 Líneas procedentes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), más un híbrido local que actuó como testigo. El material genético empleado se expresa en el Cuadro N° 3.

CUADRO 03: COMPONENTES EN ESTUDIO

No. DE ORDEN	GENOTIPO	R A N D O M I Z A C I O N			
		I	II	III	IV
1	ISIAP DORADO	116	207	301	419
2	PP - 290	106	223	302	418
3	SAR - 24	120	209	303	416
4	ICSV - 112	118	222	304	402
5	ICSV - LM 86 513	114	218	305	411
6	ICSV - LM 86 517	119	210	306	412
7	ICSV - LM 86 553	112	215	307	421
8	ICSV - LM 89 506	124	205	308	414
9	ICSV - LM 89 507	103	220	309	413
10	ICSV - LM 89 511	108	217	310	405
11	ICSV - LM 89 512	104	221	311	407
12	ICSV - LM 89 516	115	206	312	401
13	ICSV - LM 89 522	121	216	313	406
14	ICSV - LM 89 545	109	213	314	423
15	ICSV - LM 89 548	111	204	315	422
16	R - 9188	123	201	316	409
17	ICTA MITLAN - 85	101	219	317	408
18	M - 81 966 - 3	107	224	318	403
19	M - 82 639 -1	102	212	319	424
20	M - 90 362	122	202	320	410
21	M - 90 378	117	208	321	415
22	M - 90 812	110	214	322	404
23	M - 90 946	113	203	323	420
24	PIONEER 8244 (Testigo)	105	211	324	417

- 23 -

3.3. CONDUCCION DEL EXPERIMENTO:

3.3.1. Preparación del Terreno:

Consistió en 2 pasadas de rastra, con 30 y 4 días de anticipación a la siembra. Luego se efectuó el muestreo del suelo, tomando 5 sub-muestras uniformes, las que se homogenizaron para el envío al laboratorio. La profundidad del muestreo fue de 0 a 20 cm.

3.3.2. Fertilización:

Se empleó la fórmula 100-60-60, dosis similar a la recomendada por Zambrano (100-50-50) para condiciones de costa central (27); empleándose úrea (34 Kg), Superfosfato triple de calcio (20.4 Kg.) y Cloruro de Potasio (13.7 Kg). El 100% de fósforo y potasio se aplicó antes de la siembra, luego de la última pasada de rastra; incorporándose al suelo en forma localizada, 3 días antes de la siembra. La fuente nitrogenada se fraccionó en 3 partes, aplicándose al suelo en línea corrida, y cubriéndose con tierra inmediatamente; en secuencias de 17, 30 y 42 días, después de la siembra.

3.3.3. Rayado y Siembra:

El rayado se efectuó luego de cuadrar el

- 24 -

terreno en base al diseño empleado, a una profundidad de 3 cm. La siembra fue a chorro continuo con una densidad promedio de 20 semillas por metro lineal, tapándose luego la semilla; esta labor se ejecutó el 15 de Abril de 1,991.

3.3.4. Deshierbo:

El primer deshierbo fué realizado a los 17 días por la escasa aparición de malezas producto de dos controles mecánicos, realizados previamente a la siembra; el segundo deshierbo fué a los 30 días, no requiriéndose otro control. Las malezas preponderantes fueron: sacha higuierilla (no identificado), pata de gallina (Eleusine spp.), amor seco (Bidens pilosa), lechera (Euphorbia heterophylla), pichana (Sida spp.), batatilla (Ipomoea spp.), coquito (Cyperus rotundus), verdolaga (Portulaca oleracea), bolsa mullaca (Nicandra physaloides).

3.3.5. Desahije:

Labor que se hizo conjuntamente con el deshierbo; siendo el más representativo el realizado a los 30 días. Debido al considerable número de fallas, el desahije se acondicionó a

- 25 -

una densidad poblacional de 140,000 plantas/Ha.
(7 plantas por metro lineal) utilizada en la
zona por Bartolomé (1).

3.3.6. Aporques:

Se efectuaron 2 aporques, realizando el tapado
del fertilizante nitrogenado, a los 30 y 42
días de la siembra simultáneamente.

3.3.7. Control de Plagas y Enfermedades:

Se realizaron 6 controles de insectos,
siendo los dos primeros contra hormigas con 5
Kg/Ha. en total; usando Dodecacloro, efectuado
al 29 y 59 día de la siembra. Los 4 controles
restantes fueron contra barrenadores de tallos
y cortadores de plantitas tiernas a los 14, 27,
43 y 60 días desde la siembra; cuando se
registró el 25% de plantas con presencia de
larvas de cogollero (*Spodoptera frugiperda*)
y/o 5% de larvas de cañero (*Diatraea
saccharalis*).

El tercer y cuarto control fue con
Profenofos, usando 1.25 y 1.9 Lt/Ha.; el quinto
control se hizo con aplicación de 2.0 Lt/Ha
de Metamidophos y la última fue con
Trichlorfon 2.5G, a razón de 10 Kg/Ha. En
cuanto a enfermedades, no se realizó ningún
control fitosanitario.

- 26 -

3.3.8. Cosecha:

Se realizó cuando las plantas sobrepasaron su madurez fisiológica, esto sucedió desde los 98 hasta los 116 días después de la siembra.

3.4. OBSERVACIONES REGISTRADAS

Las observaciones y evaluaciones se realizaron en los dos surcos centrales de cada parcela experimental (tratamiento), conforme a las instrucciones para la toma de datos en viveros de sorgos graníferos (5), así como en experimentos de campo en cereales de grano pequeño (17).

3.4.1. Porcentaje de Germinación:

Se contó el número de plántulas existentes, comparándose en base al promedio de 80 semillas por surco como 100% de germinación.

En el Cuadro N° 23 de anexos, se puede observar que la mejor germinación corresponde al genotipo ICSV-LM89522 con 80% y la más baja al testigo local PIONEER 8244 con 31.2 %. En general la germinación estuvo por debajo del límite aceptable lo cual puede deberse al ataque de gusanos de tierra (*Agrotis* sp, *Eeltia* sp, *Spodoptera* sp), y la baja viabilidad de la semilla.

- 27 -

3.4.2. Floración Inicial:

Se evaluó cuando las repeticiones alcanzaron el 50% de floración.

3.4.3. Floración Total:

Se evaluó cuando el 50% de las repeticiones contenían por lo menos el 90% de plantas en estado de emergencia de las panojas.

3.4.4. Madurez Fisiológica:

Se registró cuando las plantas tuvieron la presencia de la capa negra en el grano.

3.4.5. Tipo Agronómico:

Las muestras se tomaron al azar en base a 10 plantas, antes de la cosecha de cada tratamiento; con los promedios se realizó el análisis estadístico para los parámetros de mayor importancia. Las evaluaciones se realizaron siguiendo las instrucciones señaladas anteriormente (5) y (17); cuyas variables fueron las siguientes:

- Diámetro del Tallo.- Se midió el diámetro del tallo de las plantas a 5 cm desde la base.

- Altura de Planta.- Se tomaron medidas en cm,

- 28 -

desde la base de la planta hasta el ápice de la panoja.

- Número de Hojas por Planta.- Se contó el número de hojas por planta en cada tratamiento.

Los promedios de hojas por planta se observa en el Cuadro N° 26, presentando el mayor número de hojas el genotipo M-82639- 1 con 13.9 hojas por planta y el menor el SAR-24 con 10.5 hojas.

- Número de Panojas por metro cuadrado.- Por cada unidad de parcela se tomó 3 muestras de 1 m² cada una; eligiendo muestras al azar.

Para el análisis estadístico se realizó mediante la transformación por la raíz cuadrada (23), empleando la fórmula:

$$\sqrt{X + 0.5}$$

- Excursión.- Por cada unidad de parcela se tomaron medidas en cm, la longitud del pedúnculo desde la lígula de la hoja bandera al primer nudo de la espiguilla de la base de la panoja.
- Longitud de la Panoja.- Se tomó medidas en cm.

- 29 -

por cada tratamiento desde el nudo ciliar hasta el ápice de la panoja.

- Tipo de Panoja.- Se consideró 4 tipos de panojas:

- * Abierta (A), cuyas panículas se disponían en forma muy abierta.
- * Semi-Abierta (SA), cuyas panículas se disponían en forma semi-abierta.
- * Semi-Compacta (SC), cuyas panículas se constituían en forma semi-cerrada.
- * Compacta (C), cuyas panículas se constituían en forma apretada a muy apretada.

En el cuadro Nº 34 de anexos, se muestran 4 tipos de panojas; determinando que las líneas ICSV-LM89545, M-82639-1 y M-9362 son de panoja abierta y de tipo cerrada son SAR-24, ICSV-LM89512 e ICSV-LM 89548. Las demás corresponden a panojas intermedias a las señaladas. Esta característica agronómica nos permite seleccionar con preferencia a los genotipos de panoja abierta como las apropiadas para zonas lluviosas como la muestra.

3.4.6. Daño de Pájaros:

Se evaluó en forma minuciosa las panojas

- 30 -

cosechadas en cada tratamiento, expresándose en porcentajes; evaluación que se tuvo en cuenta para el cálculo de rendimiento en grano.

3.4.7. Plagas y Enfermedades:

La evaluación de daños ocasionados a la planta tanto para plagas como para enfermedades se realizó de acuerdo a la siguiente escala (17):

- 1 = Sin daño o resistente
- 2 = 1 - 10% de daño
- 3 = 11 - 30% de daño
- 4 = 31 - 60% de daño
- 5 = 61 - 100% de daño

3.4.8. Componentes de Rendimiento:

Se evaluó lo siguiente:

- Peso de panoja. - Se pesó los granos de 10 panojas tomadas al azar por cada tratamiento. Los promedios se expresan en gramos por panoja.
- Peso de grano en Campo. - Es el peso de cada tratamiento, obtenido según el área uniforme de cosecha que varía entre 2 a 4 metros cuadrados de área existente. Los resultados se muestran en Kg/Ha. luego de soleado, trillado y venteado. Se obtuvo con la

- 31 -

fórmula siguiente:

$$P = \frac{10 \text{ pu}}{S}$$

donde:

P = Peso de grano en campo expresado en Kg/Ha; con humedad, daño de aves y con efecto de contorno por ajustar.

pu = Peso de grano por parcela en gramos.

S = Area cosechada por parcela en m².

- Humedad del Grano. - El porcentaje de humedad comercial del sorgo granífero es del 15%, el cual sirvió para ajustar el rendimiento.

En el cuadro Nº 32 se expresa el porcentaje de humedad del grano, oscilando entre el 13% y 16%; esto es explicable por el secado previo sometido a fin de facilitar la trilla.

- Peso de Grano Ajustado. - Es el peso en Kg/Ha. limpio, seco (15% de humedad), ajustado por daño de aves y por efecto de contorno según el método de Jenkins citado por Bartolomé (1).

$$P = \frac{p \times 100}{100 - D} \times \frac{100 - H}{85} \times F$$

donde:

P = Peso de grano ajustado en Kg/Ha.

p = Peso de grano en campo en Kg/Ha.

D = Porcentaje de daño por aves.

- 32 -

H = Porcentaje de Humedad del grano trillado.

F = 0.971 Coeficiente de contorno.

3.4.9. Características adicionales del grano:

- Color de Grano.- Determinándose con "R" para los genotipos de grano rojo y "B" para los de grano blanco.

Se han estudiado 14 genotipos de grano blanco y 10 genotipos de grano rojo; comportándose como más eficientes los primeros con un promedio a su favor de 3,828.78 Kg/Ha sobre 2,630.55 Kg/Ha, significando un rango de 1,198.224 Kg/Ha. Es una característica que identifica al genotipo.

- Peso de Mil granos.- De la mezcla de las 4 repeticiones, se tomaron y pesaron en gramos la cantidad de mil granos.

Como se observa en el cuadro Nº 34, el mayor peso corresponde al híbrido PIONEER 8244 con 49.3 gramos y el menor es para la línea ICSV-LM89507 con 17.0 gramos; no obstante el mayor tamaño de grano fué para la línea M-82639-1, que se ubicó en segundo lugar con 47.0 gramos.

IV. RESULTADOS

Los resultados de evaluación para aquellos parámetros de mayor importancia se muestran a continuación y los que sirven de complemento se muestran en anexos.

4.1. DE LA PLANTA

4.1.1. Diámetro del Tallo:

En el Cuadro N° 04 se muestra el análisis de variancia (ANVA), para el diámetro del tallo cuya prueba de F resulta altamente significativa para la fuente entre tratamientos.

CUADRO N° 04: ANALISIS DE VARIANCIA PARA DIAMETRO DEL TALLO

FUENTE	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIGNIF.
Repetición	3	0.004	0.0014	0.173	
Tratamiento	23	4.440	0.1933	24.782	**
Error	69	0.540	0.0078		
TOTAL	95	4.990			

** Existe diferencia altamente significativa entre tratamientos ($\alpha=1\%$).

En el Cuadro N° 05, se muestra los resultados de la Prueba de Duncan para diámetro del tallo.

CUADRO N° 05: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN PARA DIAMETRO DEL TALLO EN SORGO GRANIFERO

ORDEN MERITO	TRATAMIENTO (GENOTIPO)	DIAMETRO DE TALLO (cm)	SIGNIFICANCIA (1)
01	M-82639-1	2.17	a
02	PIONEER 8244	1.88	b
03	ICSV-LM89545	1.74	c
04	ICSV-LM89506	1.71	cd
05	ICSV-LM89548	1.66	cde
06	ICSV-LM86517	1.62	cde
07	M-90946	1.58	def
08	ICSV-LM89507	1.54	efg
09	ICSV-LM86553	1.54	efg
10	ICTA MITLAN-85	1.54	efg
11	R-9188	1.48	fgh
12	ICSV-LM89522	1.46	fghi
13	M-90812	1.44	fghij
14	ICSV-LM89512	1.40	ghijk
15	ICSV-LM89516	1.40	ghijk
16	ISIAP DORADO	1.40	ghijk
17	PP-290	1.38	hijk
18	M-81966-3	1.32	ijkl
19	M-90362	1.32	ijkl
20	SAR-24	1.30	jkl
21	ICSV-112	1.30	kl
22	ICSV-LM86513	1.29	kl
23	M-90378	1.29	kl
24	ICSV-LM89511	1.20	l

Promedio = 1.5 C.V. = 5.96 %

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

4.1.2. Altura de Planta:

En el Cuadro N° 06, se muestra el ANVA para altura de planta, cuya Prueba de F es altamente significativa entre tratamientos.

CUADRO N° 06: ANALISIS DE VARIANCIA PARA ALTURA DE PLANTA

FUENTE	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIGNIF.
Repetición	3	95.33	31.78	0.747	
Tratamiento	23	19,247.11	836.83	19.671	**
Error	69	2,935.37	42.54		
TOTAL	95	22,277.81			

** Existe diferencia altamente significativa entre tratamientos ($\alpha=1\%$).

En el Cuadro N° 07, se expresa los resultados de la Prueba de Duncan para la altura de planta, entre las medias de los tratamientos.

CUADRO N° 07: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN PARA ALTURA DE PLANTA EN SORGO GRANIFERO

ORDEN MERITO	TRATAMIENTO (GENOTIPO)	ALTURA DE PLANTA (cm)	SIGNIFICANCIA (1)
01	ICSV-112	149.38	a
02	ICSV-LM89506	135.32	b
03	M-81966-3	134.42	bc
04	ICSV-LM89507	133.05	bcd
05	M-90378	132.28	bcd
06	M-90362	130.38	bcd
07	M-90812	124.92	cde
08	ICTA MITLAN-85	123.68	de
09	M--90946	123.35	def
10	M-82639-1	122.90	def
11	PP-290	118.95	efg
12	SAR-24	118.70	efg
13	ICSV-LM86553	118.28	efg
14	ICSV-LM89516	114.52	efg
15	ISIAP DORADO	114.20	efg
16	ICSV-LM86513	114.35	efg
17	ISCV-LM86517	112.72	fgh
18	ICSV-LM89511	110.02	gh
19	ICSV-LM89512	103.58	hi
20	ICSV-LM89522	103.32	hi
21	PIONEER-8244	103.15	hi
22	ICSV-LM89548	98.32	ij
23	R-9188	94.78	ij
24	ICSV-LM89545	89.00	j

Promedio = 117.65 C.V. = 5.54 %

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

4.2. DE LA PANOJA

4.2.1. Número de Fancias por metro cuadrado:

Los resultados del ANVA para número de panojas por metro cuadrado (datos originales transformados con la fórmula $\sqrt{x + 0.5}$) se expresa en el Cuadro No. 08; la Prueba de F resulta altamente significativa.

CUADRO N° 08: ANALISIS DE VARIANCIA PARA NUMERO DE PANOJAS POR METRO CUADRADO

FUENTE	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIGNIF.
Repetición	3	0.11	0.04	1.324	
Tratamiento	23	3.67	0.16	5.588	**
Error	69	1.97	0.03		
TOTAL	95	5.75			

** Diferencia altamente significativa entre tratamientos ($\alpha=1\%$).

En el cuadro No 09 se muestra la prueba de Duncan, para el No de panojas por metro cuadrado, entre las medias de los tratamientos.

CUADRO N° 09: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN PARA NUMERO DE PANOJAS POR METRO CUADRADO EN SORGO GRANIFERO

ORDEN MERITO	TRATAMIENTO (GENOTIPO)	PROMEDIO RETRANSFORM.	SIGNIFICANCIA (1)
01	ICSV-LMB6513	14.55	a
02	M-90362	14.55	a
03	ICSV-LMB6553	14.40	a
04	M-81966-3	14.32	a
05	ICSV-LMB9511	14.25	a
06	ICSV-LMB9512	14.17	ab
07	ICTA MITLAN-85	13.94	abc
08	ICSV-LM 89522	12.82	abcd
09	ISIAF DORADO	12.82	abcd
10	ICSV-112	12.75	abcd
11	SAR-24	12.68	abcd
12	M-90812	12.46	abcde
13	ICSV-LMB6517	12.17	bcdef
14	PP-290	12.03	cdef
15	M-90378	11.96	cdef
16	ICSV-LMB9507	11.89	cdef
17	ISCV-LMB9548	11.82	def
18	R-9188	11.75	def
19	ICSV-LMB9516	11.26	def
20	M-82639-1	10.66	ef
21	M-90946	10.66	ef
22	ICSV-LMB9545	10.59	ef
23	ICSV-LMB9506	10.32	f
24	PIONEER-8244	10.26	f

Promedio = 12.46 C.V. = 11.26 %

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

4.2.2. Excursión :

En el Cuadro N° 10 se cifran los resultados del ANVA para la excursión; resultando la Prueba de F altamente significativa entre tratamientos.

CUADRO N° 10: ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA EXCURSION

FUENTE	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIGNIF.
Repetición	3	45.36	15.12	2.37	
Tratamiento	23	688.02	29.91	4.69	**
Error	69	440.27	6.38		
TOTAL	95	1,173.64			

** Existe deferencia altamente significativa entre tratamientos ($\alpha=1\%$).

En el Cuadro N° 11, se ilustra los resultados para la excersión mediante la Prueba de Duncan.

CUADRO N° 11: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN PARA LA EXCERSION EN SORGO GRANIFERO

ORDEN MERITO	TRATAMIENTO (GENOTIPO)	EXCERSION (cm.)	SIGNIFICANCIA (1)
01	ICSV-LM89506	10.15	a
02	ICSV-LM89507	9.82	a
03	R-9188	9.82	a
04	ICSV-LM86517	7.88	ab
05	ICSV-LM89512	6.88	abc
06	ICSV-LM89516	5.78	bcd
07	ICSV-LM89511	5.75	bcd
08	PIONEER 8244	5.30	bcde
09	ICSV-LM89522	4.95	bcde
10	ICSV-LM86553	4.82	bcde
11	ICTA MITLAN-85	4.60	bcde
12	PP-290	4.35	bcde
13	M-90812	4.32	bcde
14	SAR-24	4.20	bcde
15	M-90946	4.20	bcde
16	M-90378	3.36	cde
17	ISIAP DORADO	3.22	cde
18	M-82639-1	2.30	de
19	ICSV-LM89548	1.85	de
20	ICSV-112	1.70	de
21	M-90362	1.50	de
22	ICSV-LM89545	1.48	de
23	ICSV-LM86513	1.28	e
24	M-81966-3	1.18	e

Promedio = 4.61 C.V. = 54.77 %

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

4.2.3. Longitud de Panoja :

En el Cuadro N° 12 se muestra los resultados del ANVA para la longitud de panoja, la Prueba de F resulta altamente significativa entre los tratamientos.

CUADRO 12: ANALISIS DE VARIANCIA PARA LONGITUD DE PANOJA

FUENTE	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIGNIF.
Repetición	3	31.42	10.47	1.224	
Tratamiento	23	667.94	29.04	3.392	**
Error	69	590.68	8.56		
TOTAL	95	1,290.03			

** Altamente significativa entre tratamientos ($\alpha=1\%$).

En el Cuadro N° 13 se expresa la Prueba de Duncan para la longitud de panoja.

CUADRO N° 13: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN PARA LONGITUD DE PANOJA EN SORGO GRANIFERO

ORDEN MERITO	TRATAMIENTO (GENOTIPO)	LONGITUD DE PANOJA (cm.)	SIGNIFICANCIA (1)
01	M-82639-1	28.78	a
02	PIONEER-8244	27.68	ab
03	ICSV-LM89506	26.70	abc
04	M-90812	25.60	abcd
05	R-9188	25.10	abcde
06	PP-290	24.28	abcde
07	M-90362	23.62	bcdef
08	ICSV-LM89516	23.58	bcdef
09	ICSV-LM89511	23.50	bcdef
10	ICSV-LM86517	23.42	bcdef
11	ICSV-LM89512	22.88	bcdef
12	M-81966-3	22.82	bcdef
13	ICSV-112	22.68	cdef
14	ICTA MITLAN-85	22.15	cdefg
15	ICSV-LM89507	21.65	defg
16	M-90378	21.60	defg
17	ISIAP DORADO	21.18	defg
18	ICSV-LM89548	21.18	defg
19	ICSV-LM89522	20.90	defg
20	M-90946	20.75	defg
21	ICSV-LM89545	20.35	efg
22	SAR-24	20.18	efg
23	ICSV-LM86553	18.88	fg
24	ICSV-LM86513	17.30	g

Promedio = 22.78 C.V. = 12.84 %

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

4.2.4. Peso de Panoja :

En el Cuadro N° 14, se tiene el ANVA para peso de panoja; la Prueba de F arroja alta significancia.

CUADRO N° 14: ANALISIS DE VARIANCIA PARA PESO DE PANOJA

FUENTE	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIGNIF.
Repetición	3	71.87	23.96	1.595	
Tratamiento	23	9,398.44	408.63	27.212	**
Error	69	1,036.13	15.02		
TOTAL	95	10,506.44			

** Altamente significativa entre tratamientos ($\alpha=1\%$).

En el Cuadro N° 15, se expone los resultados que arroja la Prueba de Duncan para el peso de panojas.

CUADRO N° 15: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN PARA PESO DE PANOJAS EN SORGO GRANIFERO

ORDEN MERITO	TRATAMIENTO (GENOTIPO)	PESO DE PANOJA (gr.)	SIGNIFICANCIA (1)
01	PIONEER-8244	46.12	a
02	M-82639-1	43.38	a
03	M-90946	36.50	b
04	ICSV-LM89545	36.42	b
05	FP-290	34.85	bc
06	M-90362	33.48	bc
07	SAR-24	33.10	bc
08	M-90812	32.80	bc
09	M-90378	32.05	bc
10	ICSV-LM89548	30.15	cd
11	ICSV-LM86517	25.62	de
12	ICTA MITLAN-85	25.52	de
13	ICSV-112	25.38	de
14	M-81966-3	23.58	ef
15	ISIAF DORADO	21.62	ef
16	R-9188	20.62	efg
17	ICSV-LM86553	19.18	fgh
18	ICSV-LM89522	15.58	ghi
19	ICSV-LM89511	15.45	ghi
20	ICSV-LM89516	14.25	hi
21	ICSV-LM86513	13.88	hi
22	ICSV-LM89506	13.25	hi
23	ICSV-LM89512	12.48	i
24	ICSV-LM89507	12.25	i

Promedio = 22.78 C.V. = 12.84 %

(1) Los trats. unidos por una misma letra son iguales estadíst.

4.3. DEL RENDIMIENTO

4.3.1. Peso de grano en Campo :

Los resultados del ANVA para peso de grano en el campo y expresado en kilogramos por hectárea, se indica en el Cuadro N° 16, cuya Prueba de F es altamente significativa entre tratamientos.

CUADRO N° 16: ANALISIS DE VARIANCIA DEL PESO DE GRANO EN CAMPO

FUENTE	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIGNIF.
Repetición	3	204,983.30	68,327.75	0.683	
Tratamiento	23	96'603,890.00	420,017.00	41.954	**
Error	69	6'907,863.00	100,114.00		
TOTAL	95	103'716,700.00			

** Altamente significativa entre tratamientos ($\alpha=1\%$).

En el Cuadro N° 17 se expresa los resultados de la Prueba de Duncan para el peso de campo.

CUADRO N° 17: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN DEL PESO DE GRANO EN CAMPO PARA SORGO GRANIFERO

ORDEN MERITO	TRATAMIENTO (GENOTIPO)	RENDIMIENTO Kg/Ha.	SIGNIFICANCIA (1)
01	M-90362	5,038.12	a
02	SAR-24	4,354.80	b
03	M-90812	4,165.00	bc
04	PP-290	4,145.62	bc
05	PIONEER 8244	3,789.18	cd
06	M-90946	3,769.58	cd
07	M-82639-1	3,732.92	cde
08	ICSV-LM89545	3,614.38	def
09	M-90378	3,610.62	def
10	ICSV-LM89548	3,472.50	defg
11	ICTA MITLAN-85	3,463.12	defg
12	M-81966-3	3,243.12	efgh
13	ICSV-112	3,119.38	fgh
14	ISIAP DORADO	3,074.38	gh
15	ICSV-LM86517	2,920.62	h
16	ICSV-LM86553	2,838.12	h
17	R-9188	2,391.65	i
18	ICSV-LM89511	2,361.25	i
19	ICSV-LM86513	2,165.62	ij
20	ICSV-LM89522	1,956.25	ij
21	ICSV-LM89512	1,812.50	jk
22	ICSV-LM89516	1,473.12	kl
23	ICSV-LM89507	1,272.50	l
24	ICSV-LM89506	1,213.32	l

Promedio = 3,041.57 C.V. = 10.40 %

(1) Los trats. unidos por una misma letra son iguales estadíst.

4.3.2. PESO DE GRANO AJUSTADO

En el cuadro N° 18 se muestra el ANVA para peso de grano ajustado cuya prueba de F, resultó altamente significativa entre tratamientos.

CUADRO 18: ANVA PARA PESO DE GRANO AJUSTADO

FUENTE	G.L.	S.C.	C.M.	F	SIGNIF.
Repetición	3	135,873.90	45,291.30	0.189	
Tratamiento	23	95'512,820.00	4'152,732.00	17.299	**
Error	69	16'563,940.00	240,057.10		
TOTAL	95	112'212,600.00			

** Altamente significativa entre tratamientos (α=1%).

En el cuadro No. 19 se indica los resultados de la Prueba Múltiple de Duncan para el peso de grano ajustado.

CUADRO No. 19: PRUEBA MULTIPLE DE DUNCAN DEL PESO DE GRANO AJUSTADO EN SORGO GRANIFERO.

ORDEN MERITO	TRATAMIENTO (GENOTIPO)	RENDIMIENTO Kg/Ha.	SIGNIFICANCIA (1)
01	M-90362	5,163.18	a
02	M-82639-1	4,618.05	ab
03	SAR-24	4,445.90	abc
04	PIONEER 8244	4,391.28	bcd
05	M-90812	4,342.08	bcde
06	PP-290	4,250.42	bcde
07	M-90946	3,924.20	bcdef
08	ICSV-LM89545	3,914.60	bcdef
09	M-90378	3,772.05	cdefg
10	ICTA MITLAN-85	3,739.72	cdefg
11	M-81966-3	3,608.70	defg
12	R-9188	3,554.50	efg
13	ICSV-LM89548	3,437.22	fg
14	ICSV-112	3,398.05	fg
15	ISIAP DORADO	3,180.25	fgh
16	ICSV-LM86517	3,120.78	fgh
17	ICSV-LM86553	2,968.25	gh
18	ICSV-LM89511	2,632.52	hi
19	ICSV-LM86513	2,485.00	hij
20	ICSV-LM89522	2,044.75	ijk
21	ICSV-LM89512	1,948.55	ijk
22	ICSV-LM89516	1,747.42	jk
23	ICSV-LM89507	1,746.45	jk
24	ICSV-LM89506	1,474.40	k

Promedio = 3,339.52 C.V. = 14.71 %

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

4.4. DE PRECOCIDAD :

Los resultados de precocidad manifestada por la floración inicial, floración total y madurez fisiológica; se muestra en el cuadro No 20.

**CUADRO N° 20 : DIAS A LA FLORACION Y MADUREZ FISIOLOGICA
EN SORGO GRANIFERO**

GENOTIPO	FLORACION INICIAL		FLORACION TOTAL		MADUREZ FISIOLOGICA	
	DIAS	ORD.MER.	DIAS	ORD.MER.	DIAS	ORD.MER.
SAR-24	57	1	71	1	82	1
PP-290	60	3	73	4	87	2
ICSV-LM86517	61	5	72	2	88	3
M-90362	59	2	73	5	90	4
M-90378	62	8	74	7	91	5
M-90812	61	6	72	3	93	6
PIONEER B244	62	9	73	6	93	7
R-9188	60	4	74	8	94	8
ICSV-LM89548	61	7	75	10	95	9
ICSV-LM89522	68	17	76	16	95	10
ISIAP DORADO	64	13	75	11	98	11
L-81966-3	65	15	76	17	98	12
ICSV-112	70	19	75	12	98	13
ICSV-LM86553	62	10	74	9	99	14
ICSV-LM89511	68	18	75	13	99	15
ICTA MITLAN-85	64	14	76	18	99	16
M-90946	66	16	75	14	100	17
ICSV-LM89512	62	11	76	19	102	18
ICSV-LM89507	70	20	78	20	105	19
ICSV-LM86513	73	22	79	21	105	20
ICSV-LM89506	62	12	75	15	107	21
ICSV-LM89516	75	23	80	24	107	22
M-82639-1	70	21	79	22	108	23
ICSV-LM89545	76	24	79	23	108	24

4.5. DE DAÑOS POR PAJAROS :

Los daños ocasionados por pájaros se muestran en porcentaje en el cuadro N° 21, mostrando daños desde 33.25 % hasta 0.75%; para R-9188 e ICSV-LM89548 respectivamente.

4.6. DE DAÑOS POR PLAGAS Y ENFERMEDADES :

Los daños ocasionados a la planta por las principales plagas y enfermedades identificadas; se exponen en escala y porcentaje en el cuadro N° 22.



CUADRO N° 21 : DAÑOS CAUSADOS POR PAJAROS EN SORGO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	GENOTIPOS	B L O C U E S				PROMEDIOS
		I	II	III	IV	
01	R-9188	40	40	30	23	33.25
02	ICSV-LM89507	20	15	35	10	20.00
03	M-82639-1	10	12	40	15	19.25
04	ICSV-LM89506	14	3	25	30	18.00
05	ICSV-LM89516	5	25	15	20	16.25
06	PIONEER 8244	32	4	10	12	14.50
07	ICSV-LM86513	8	10	25	10	13.25
08	M-81966-3	10	20	8	8	11.50
09	ICSV-112	20	8	8	8	11.00
10	ICSV-LM89511	10	15	15	4	11.00
11	ICSV-LM86517	5	8	12	8	8.25
12	ICTA MITLAN-85	5	8	15	5	8.25
13	ICSV-LM89512	8	15	3	5	7.75
14	ICSV-LM89545	2	3	0	25	7.50
15	M-90378	7	8	6	5	6.50
16	M-90812	5	5	7	8	6.25
17	ICSV-LM89522	7	5	5	6	5.75
18	SAR-24	6	8	4	4	5.50
19	PP-290	10	4	2	5	5.25
20	M-90362	5	6	6	4	5.25
21	ICSV-LM86553	5	2	3	10	5.00
22	M-90946	2	10	4	4	5.00
23	ISIAP DORADO	5	5	4	5	4.75
24	ICSV-LM89548	3	0	0	0	0.75

CUADRO N° 22: PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES EN SORGO GRANIFERO

GENOTIPO	P L A G A S					E N F E R M E D A D E S (†)																
	COBOLLERO		CAREO		CHINCHES		PULSONES		GORGOJO		TIJON HOJA		M. GRIS		M. OVALADA		ANTRACNOSIS		M. ZONADA		MILDIO V.	
	%	ESC.	%	ESC.	%	ESC.	%	ESC.	%	ESC.	%	ESC.	%	ESC.	%	ESC.	%	ESC.	%	ESC.	%	ESC.
ISIAP DORADO	14	3.1	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	2	2.1	0	1.0	0	1.0
PP-290	16	3.2	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	2	2.1	0	1.0	3	2.2
SAR-24	14	3.1	2	2.1	0	1.0	2	2.1	2	2.1	2	2.1	2	2.1	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0
ICSV-112	12	3.0	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0	3	2.2	0	1.0	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0
ICSV-LM86513	12	3.0	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0	4	2.3	3	2.2	3	2.2	2	2.1	0	1.0	0	1.0
ICSV-LM86517	16	3.2	3	2.2	3	2.2	4	2.3	0	1.0	3	2.2	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0	3	2.2
ICSV-LM86553	16	3.2	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0	3	2.2	4	2.3	0	1.0	3	2.2	5	2.4	2	2.1
ICSV-LM89506	16	3.2	2	2.1	0	1.0	0	1.0	0	1.0	2	2.1	2	2.1	4	2.3	0	1.0	0	1.0	0	1.0
ICSV-LM89507	16	3.2	2	2.1	0	1.0	0	1.0	0	1.0	2	2.1	5	2.4	4	2.3	2	2.1	0	1.0	0	1.0
ICSV-LM89511	18	3.3	5	2.4	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0	9	2.8	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0
ICSV-LM89512	20	3.4	4	2.3	0	1.0	0	1.0	0	1.0	2	2.1	4	2.3	4	2.3	2	2.1	0	1.0	2	2.1
ICSV-LM89516	16	3.2	3	2.2	0	1.0	0	1.0	4	2.3	0	1.0	2	2.1	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0
ICSV-LM89522	22	3.5	4	2.3	0	1.0	0	1.0	0	1.0	5	2.4	4	2.3	4	2.3	2	2.1	4	2.3	4	2.3
ICSV-LM89545	20	3.4	2	2.1	0	1.0	0	1.0	0	1.0	4	2.3	2	2.1	0	1.0	2	2.1	0	1.0	0	1.0
ICSV-LM89548	10	2.9	2	2.1	0	1.0	0	1.0	0	1.0	2	2.1	3	2.2	0	1.0	3	2.2	2	2.1	0	1.0
R-9188	14	3.1	3	2.2	5	2.4	0	1.0	0	1.0	3	2.2	8	2.7	5	2.4	3	2.2	4	2.3	2	2.1
ICTA MITLAN-B5	16	3.2	2	2.1	0	1.0	0	1.0	0	1.0	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0
M-81966-3	14	3.1	2	2.1	0	1.0	0	1.0	2	2.1	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	1	2.0
M-82639-1	14	3.1	1	2.0	0	1.0	0	1.0	4	2.3	0	1.0	0	1.0	0	1.0	3	2.2	0	1.0	0	1.0
M-90362	14	3.1	2	2.1	0	1.0	0	1.0	0	1.0	3	2.2	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0
M-90378	12	3.0	2	2.1	0	1.0	0	1.0	0	1.0	1	2.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	3	2.2
M-90812	20	3.4	2	2.1	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	2	2.1	0	1.0	0	1.0
M-90946	24	3.6	4	2.3	0	1.0	1	2.0	0	1.0	2	2.1	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0	0	1.0
PIIONEER 8244	18	3.3	3	2.2	3	2.2	0	1.0	0	1.0	3	2.2	4	2.3	3	2.2	4	2.3	4	2.3	0	1.0

(†) - M. GRIS = MANCHA CRIS, M. OVALADA = MANCHA OVALADA, M. ZONADA = MANCHA ZONADA, MILDIO V. = MILDIO VELLOSO.

V. DISCUSION DE RESULTADOS

5.1. DE LA PLANTA

5.1.1. Diámetro del Tallo:

En el Cuadro N°04 se expresa el Análisis de Variancia y la prueba de F, que indica alta diferencia estadística entre los genotipos para el diámetro del tallo.

El Cuadro N° 05 contiene la Prueba de Duncan, donde los genotipos M-82639-1 y PIONEER 8244 (testigo), alcanzaron el mayor grosor del tallo con 2.17 y 1.88 cm. respectivamente, con diferencia estadística entre ambos; pero con significancia frente a los demás. El genotipo de menor grosor fue el ICSV-LN89511 con 1.20 cm. de grosor, el mismo que no se diferenció estadísticamente con las líneas que ocuparon el 18° lugar y los siguientes.

Los genotipos de mayor diámetro del tallo, fueron también los que mayor tiempo tardaron en florear, guardando relación con lo sostenido por POEHLMAN (21); como se aprecia en los Cuadros N° 20 y 24 de de resultados y anexos, respectivamente.

- 48 -

5.1.2. Altura de Planta:

La Prueba de F en el análisis de Variancia del Cuadro N° 06, explica que hubo alta diferencia estadística entre los genotipos estudiados.

En el Cuadro N° 07 al efectuar la Prueba Múltiple de Duncan, se deduce que la línea ICSV-112 es de mayor altura con 149.38 cm, demostrando ser diferente significativamente con todos los demás genotipos estudiados incluido el testigo PIONEER 8244. De menor altura resultó la línea ICSV-LM89545 con 89.00 cm., la que no se diferenció estadísticamente de R-9188 e ICSV-LM89548 que alcanzaron 94.78 y 98.32 cm. respectivamente. Esta variación de altura en la planta, mostrada por cada uno de los genotipos probados; podría deberse principalmente a la constitución genética que interaccionaron de modo diferente con el medio ecológico. Las alturas de todos los genotipos probados son inferiores a 150 cm; en consecuencia todos son apropiados para la cosecha mecánica.

5.2. DE LA PANOJA

5.2.1. Número de Panojas por Metro Cuadrado:

En el Cuadro N° 08 se muestra el Análisis de Variancia para datos expresados en contadas, para el

- 49 -

número de panojas, por metro cuadrado (Datos transformados); indicando la Prueba de F diferencia altamente significativa entre genotipos.

La Prueba de Duncan determina que la línea ICSV-LMB6513 se constituyó en primer lugar en orden de mérito con 14.5 panojas por metro cuadrado; pero sin diferenciarse estadísticamente de los genotipos que ocuparon del 2° hasta el 12° lugar como se muestra en el Cuadro N° 09. El último lugar fue ocupado por el testigo PIONEER 8244 con 10.2 panojas; pero sin diferenciarse estadísticamente con el genotipo que ocupó el 13° lugar en orden de mérito. Esto probablemente se debería a la mayor población de plantas de los genotipos que sobresalieron, respecto a los relegados; reflejando un menor número de plantas cosechadas como consecuencia del ataque de gusanos de tierra y baja germinación.

5.2.2. Excursión:

En el Cuadro N° 10 se aprecia el análisis de variancia de la excursión, indicando la Prueba de F que existe diferencia estadística entre genotipos.

Al realizar la Prueba de Duncan que muestra el Cuadro N° 11 se deduce que el genotipo de mayor valor para excursión fue el ICSV-LMB9506, con 10.15 cm, siendo estadísticamente igual a las líneas ICSV-

- 50 -

LMB9507, R-9188, ICSV-LMB6517 e ICSV-LMB9512. El menor valor para esta característica, correspondió al genotipo M-81966-3 con 1.18 cm., sin diferenciarse significativamente del PIONEER 8244 (testigo) que ocupó el 3° lugar con 5.30 cm.

El gran promedio de excersión de los genotipos probados es 4.61 cm. y el coeficiente de variabilidad resulta 54.77%; éste alto valor se debería al considerable número de plantas sin ningún valor en la excersión, dentro de las muestras evaluadas que influenciaron sobre el promedio, lo cual probablemente ocurrió por el fuerte ataque de insectos cañero (*Diatraea saccharalis*) y cogollero (*Spodoptera frugiperda*), que lesionaron los tallos de las plantas incidiendo en una irregular emergencia de la panoja.

5.2.3. Longitud de Panoja:

El Cuadro N° 12 expresa el análisis de Variancia de la Longitud de panoja en cm., donde la Prueba de F indica alta significancia entre genotipos; es decir estos mostraron panojas de diferente tamaño.

La Prueba Múltiple de Duncan en el Cuadro N° 13 indica que el genotipo M-82639-1 ocupó el primer lugar, pero sin diferenciarse significativamente del testigo local y otros que ocuparon entre el 2° hasta

- 51 -

el 6° lugar. En último lugar se ubicó el ICSV-LM-86513 con 17.3 cm., sin diferenciarse estadísticamente del genotipo que ocupó el 14° lugar y siguientes.

5.2.4. Peso de Panoja:

El análisis de variancia mostrado en el Cuadro N° 14 indica diferencia altamente significativa entre tratamientos; es decir tuvieron panoja de diferente peso.

La prueba de Duncan en el Cuadro N° 15 especifica que el Híbrido PIONEER 8244 fue estadísticamente igual al M-82639-1; pero ambos demostraron ser superiores al resto de genotipos. La línea ICSV-LM89507 no se diferenció estadísticamente de la que ocupó el 18° lugar y subsiguientes.

El Cuadro N° 30 de anexos, se indica también que el mayor peso promedio por panoja correspondió al testigo PIONEER 8244 con 46.12 gr. y el menor peso a la línea ICSV-LM89507 con 12.25 gr.

5.3. DEL RENDIMIENTO

5.3.1. Peso de grano en campo:

El Cuadro N° 16 muestra el Análisis de Variancia para peso de campo en Kg/Ha, donde la Prueba de F

- 52 -

indica que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, es decir que los genotipos se comportaron diferentemente entre ellos. Además en el Cuadro N° 17 se presenta la Prueba de Duncan ubicando a la línea M-90362 con 5,038.12 Kg/Ha con el mayor rendimiento, mostrando ser superior estadísticamente a todos los demás tratamientos, seguido por SAR-24, M-90812 y PP-290 entre los que no existe diferencia estadística. En este mismo cuadro se observa que el último lugar fue ocupado por ICSV-LM89506 con 1,213.32 Kg, el mismo que no logró diferenciarse estadísticamente de ICSV-LM89507 e ICSV-LM89516.

El orden de mérito del peso de grano en campo (Cuadro N° 17), difiere del rendimiento de grano ajustado (Cuadro N° 19), debido al ajuste en el cálculo, cuyo factor de mayor incidencia es determinado por el daño de pájaros (Cuadro N° 21), permitiendo que la línea M-82639-1 del sétimo lugar mejore aparentemente su ubicación al segundo lugar en el cuadro de rendimiento ajustado, con un incremento de 885.13 Kg; siendo mayor para la línea R-9188 que se incrementó en 1,162.85 Kg, pasando ésta del decimoséptimo al decimosegundo lugar de ubicación.

Por el mismo hecho el testigo PIONEER 8244 se incrementó en 602.1 Kg, cambiando su ubicación del quinto al cuarto lugar en el cuadro de méritos para

- 53 -

el rendimiento ajustado. En forma contraria la línea ICSV-LM89548 desmejoró su aparente ubicación al ubicarse del décimo al décimotercer lugar, con un decremento de 35.18 Kg.; ésto se debe a la ausencia de daño ocasionado por aves y a los descuentos en peso por efecto de la humedad y efecto de bordo.

El promedio de peso de grano en campo de todos los genotipos estudiados es 3,041.57 Kg/Ha; el mismo que al hacerse los ajustes por daño de aves, humedad y efecto de bordo se incrementó en 3,329.52 Kg/Ha., significando el 9.47 % más.

5.3.2. Peso de Grano Ajustado:

El Cuadro N° 18, muestra los resultados del Análisis de Variancia, en donde la Prueba de F nos indica que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos; por lo tanto deducimos que los genotipos estudiados han tenido diferente comportamiento para las mismas condiciones ecológicas.

La Prueba de Duncan del Cuadro N° 19, expresa el rendimiento de grano por orden de mérito de los genotipos estudiados; determinando la superioridad de un genotipo respecto al otro, esto se debería a las condiciones ambientales y a la conformación genética

- 54 -

de cada uno de ellos. La línea M-90362 con 5,163.18 Kg/Ha, se constituyó como la de mayor rendimiento; pero sin alcanzar diferencia significativa frente a M-82639-1 y SAR-24 que lograron un rendimiento de 4,618.05 y 4,445.90 Kg/Ha respectivamente. Por otro lado la línea ICSV-LM89506 con 1,474.40 Kg/Ha ocupó el último lugar; pero sin alcanzar diferencia significativa con las líneas ICSV-LM89522, ICSV-LM89512, ICSV-LM89516, ICSV-LM89507, cuyos rindes fueron menores de 2,044.75 Kg/Ha.

El híbrido PIONNER 8244 (testigo local) ocupó el cuarto lugar en rendimiento con 4,391.28 Kg/Ha. diferenciándose significativamente con la línea M-90362 que se ubicó en el primer lugar; así mismo se puede observar que el híbrido que actuó como testigo local no difiere estadísticamente con las líneas que ocuparon del quinto (M-90812) al décimoprimer lugar (M-81966-3). Esto nos indica que los 10 primeros genotipos en orden de mérito, son iguales o superiores estadísticamente al testigo local que es un híbrido y por la tanto se consigna la gran ventaja de reemplazarlo para obtener iguales o superiores rendimientos con semilla propia del agricultor o producida y procesada en nuestro medio.

Los rendimientos obtenidos en el presente experimento

- 55 -

son considerados satisfactorios, por cuanto el Promedio 3,329.5 kg/Ha. de los 24 genotipos estudiados; es superior a los promedios de 2,434 y 2,334 kg/Ha. respectivamente para las localidades de Cacatachi y Juan Guerra que obtuvo Bartolomé (1). En los lugares mencionados sobresalieron las líneas M-90812 con 3,550 kg/Ha. y M-90946 con 3,711 kg/Ha. respectivamente. Como se puede apreciar los rendimientos promedios logrados en el presente trabajo son superiores en un rango de 896 kg/Ha. para Cacatachi y de 996 kg/Ha. para Juan Guerra; cuyas variaciones se explica que es debido a la diferencia de los sistemas de siembra y labores culturales empleadas, así como también a los factores edáficos y climáticos que pueden diferenciar a cada lugar experimental.

5.4. DE PRECOCIDAD

La precocidad expresado en floración inicial, floración total y madurez fisiológica; se muestra en el cuadro Nº 20.

5.4.1. Eloración Inicial:

La floración inicial comenzó desde los 57 y 75 días para los genotipos SAR-24, ICSV-LM89516 e ICSV-LM89545; los demás se ubicaron dentro de éste rango, como es el caso del testigo que inició la floración a los 62 días.

- 56 -

5.4.2. Floración Total:

El genotipo que alcanzó primeramente la floración total fue el SAR-24 con 71 días desde la siembra y el más tardío se mostró el ICSV-LM89545 e ICSV-LM89516 con 80 días; resultados que reafirman el tiempo registrado para la floración inicial.

5.4.3. Madurez Fisiológica:

El genotipo que logró su madurez fisiológica en el menor tiempo fue el SAR-24 empleando 82 días y el mayor tiempo correspondió al M-82639-1 con 108 días desde la siembra, distinguiéndose las características de madurez temprana y madurez tardía respectivamente para dichos genotipos.

La precocidad para el periodo de floración inicial, total, así como la madurez fisiológica; determinó que el genotipo SAR-24 se comporte como el de maduración temprana en relación a los demás.

5.5. DE DAÑO DE PAJAROS:

El Cuadro N° 21 muestra los daños promedios causados por pájaros, siendo de mayor incidencia para el genotipo R-9188 con 33.25% de ataque y un insignificante ataque de 0.75% para el genotipo IICSV-LM89548; este último resultado puede significar ninguna preferencia o alta resistencia al ataque de aves.

5.6. DE PLAGAS Y ENFERMEDADES:

En el cuadro Nº 22 de resultados, se observa los daños causados tanto por insectos como por enfermedades:

5.6.1. Daños por Insectos:

- Cogollero (*Spodoptera frugiperda*): se presentó desde la germinación hasta la maduración, el mayor daño fue para el genotipo M-90946 con 24% y el menor para el ICSV-LM89548 con 10%. El testigo local PIONEER 8244 mostró el 18 % de daño.
- Cañero (*Diatraea saccharalis*): el mayor daño se registra para el genotipo ICSV-LM89511 y el menor para el M-82639-1 el cual mostró más resistencia con 1%; el PIONEER 8244 registra un 3%.
- Chinche Marrón del Maíz (*Ortholyelus* sp.): el mayor daño fue ocasionado al genotipo R-9188 con 5% y los menores para el ICSV-LM86517, ICSV-LM 89511 y PIONEER 8244 (testigo local) con 3% cada uno. El resto de genotipos se mostraron resistentes a esta plaga.
- Pulgones (*Rhopalosiphum* sp.): los genotipos atacados fueron el ICSV-LM86517, SAR-24 y M-90946 con 4%, 2% y 1% de daño respectivamente, mostrando resistencia a ésta plaga, el resto de genotipos.

- 58 -

- Gorgojo del Grano (*Shitophilus orizae*); se registró daño en los genotipos ICSV-LM89516 y M-82639-1 con 4%, los SAR-24 y M-81966-3 con 2% cada uno; mostrándose resistentes los demás genotipos.

5.6.2. Daño por Enfermedades:

Hasta los 60 días desde la siembra, toda la población estuvo exenta de enfermedades, éstas se observaron desde el estado de grano formado. En el Cuadro N° 22 se distinguen las siguientes enfermedades:

- Tizón de la Hoja (*Helminthosporium turcicum*); el mayor daño se registró para el genotipo ICSV-LM89522, mostrándose resistentes el ISIAP DORADO, PP-290, ICSV-LM89511, ICSV-LM89516, M-82639-1 y M-90946. En el testigo ocasionó 3% de daño.
- Mancha Gris de la Hoja (*Cercospora sorghi*); el mayor daño ocurrió en el genotipo ICSV-LM89511, mostrándose resistentes un total de 10 genotipos entre ellos los que ocuparon los 3 primeros lugares en rendimiento. El testigo mostró 4% de daño.
- Mancha Ovalada (*Ramulispora sorghicola*); el genotipo R-9188 mostró el mayor daño y 15 se mostraron resistentes entre ellos los tres

- 59 -

genotipos que ocuparon los rendimientos más altos. El testigo mostró 3% de daño.

- Antracnosis (Colletotrichum sp.), el mayor daño sufrió el testigo PIONEER 8244 con 4%; resultando resistentes 11 genotipos entre los que ocuparon el primer y tercer lugar en rendimiento.
- Mancha Zonada de la Hoja (Gloeocerospora sp.), el genotipo ICSV-LM 86553 tuvo el mayor daño con 5%; seguido de los ICSV-LM89522, R-9188 y testigo local con 4% cada uno; el ICSV-LM89548 tuvo el 2% de daño. Los genotipos restantes se mostraron resistentes.
- Mildiu Velloso del Sorgo (Sclerospora sp.); el mayor daño fue para el ICSV-LM89522 con 4%, no presentaron daño alguno 14 genotipos entre éstos figuran los que ocuparon los 5 primeros lugares en rendimiento incluyendo el testigo local.

VI. CONCLUSIONES

1. Los genotipos estudiados demostraron ser diferentes comparativamente entre sí para las características analizadas estadísticamente (Diámetro del tallo, altura de planta, número de panojas por metro cuadrado, longitud de panoja, peso por panoja y rendimiento).
2. Para rendimientos de peso de grano en campo, el genotipo M-90362 sobresalió con 5,038.12 Kg/Ha. diferenciándose significativamente del resto. El mismo genotipo presentó también el más alto rendimiento en peso ajustado con 5,163.18 Kg/Ha, sin diferenciarse significativamente del M-82639-1 y SAR-24 que obtuvieron 4,618.05 y 4,445.9 Kg./Ha. respectivamente; pero superando significativamente al testigo y los demás genotipos en estudio.
3. El promedio de 3,329.5 Kg/Ha obtenido a nivel de todos los genotipos estudiados en el presente trabajo, superó al promedio obtenido por los agricultores de la zona.
4. Los genotipos de grano blanco resultaron con mejor rendimiento y con mayor adaptación que los de grano rojo.
5. El rendimiento en grano está positivamente asociado con el peso de panoja, longitud de panoja y diámetro del tallo, no mostrando relación positiva con la altura y excursión de panoja.

- 61 -

6. El periodo vegetativo de los sorgos estudiados transcurrió desde los 82 hasta los 108 días, sobresaliendo SAR-24, PP-290, ICSV-LMB6517 y M-90362, como los más precoces.
7. El genotipo ICSV-LMB9548 se mostró resistente al ataque de pájaros y los demás se mostraron tolerantes.
8. Todos los genotipos presentaron susceptibilidad al ataque de barrenadores de brotes y tallos, los mismos que ocasionaron el mayor número de fallas.
9. Los genotipos mostraron signos de resistencia a toda infección por enfermedades hasta la floración, a partir de este periodo se observó la presencia de tizón de la hoja (*Helminthosporium tursicum*), mancha ovalada (*Ramulispora sorghicola*), antracnosis (*Colletotrichum sp*) y mancha zonada (*Gloeocerospora sp*); con porcentajes de daños inferiores al 9%.
10. Los genotipos que destacaron en base a sus características agronómicas fueron: M-82639-1 para diámetro de tallo; ICSV-112, para altura de planta; ICSV-LMB6513 para mayor número de panojas por metro cuadrado; ICSV-LMB4506 para mayor valor de excursión; M-82639-1 para mayor longitud de panoja y PIONEER 8244 (testigo local), con mayor peso de panoja.

VII. RECOMENDACIONES

1. Repetir el experimento en otras zonas ecológicas de la Región San Martín, utilizando en especial los genotipos que han sobresalido como: M-90362, M-82639-1, SAR-24, PIONEER 8244, M-90812, PF-290, M-90946 e ICSV-LM89545.
2. Con los ocho genotipos sobresalientes realizar estudios sobre densidad de siembra, pruebas de rendimiento así como épocas de siembra.
3. Promover el cultivo del sorgo granífero en toda la Región San Martín, empleándose sobre todo en rotación de cultivos.
4. Realizar trabajos de investigación en racionamiento animal, así como promover su consumo en la dieta del hombre, utilizándose como materia prima el grano de sorgo granífero.

VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- BARTOLOME, C.M. 1991. Resultados de Ensayos de Sorgo Granífero. Informe de Gerencia. Comité de Productores de Maíz y Sorgo. Octubre - Tarapoto. pp.8. Mimiografiado.
- 2.- CALZADA, R.J. 1970. Métodos Estadísticos para la investigación. 3ra. Edición, Editorial jurídica S.A. Lima - Perú. pp.645.
- 3.- CANCINO, L.M. 1986. Informe Anual 1985. Estación Experimental El Porvenir. INIPA. CIPA X-Moyobamba.
- 4.- CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO (CIMMYT). 1969. Revista Técnica. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. pp.48.
- 5.- CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO (CIMMYT). 1990. Instrucciones para la toma de datos en viveros de sorgo. Icrisat Latin American Sorghum Improvement program (LASIP). pp.12.
- 6.- CHU, CH.L. 1985. Sub Proyectos de Investigación 1979 - 1984. Estación Experimental El Porvenir. INIPA. pp.142.
- 7.- EVERTT, F.E. 1962. Explosión en la Agricultura. Compañía Editorial Continental S.A. Mexico. pp.418.

- 64 -

- 8.- GOMEZ, CH.J. Audioteleconferencia sobre sorgo granífero. Oficina de Comunicación Técnica. Estación Experimental El Porvenir. INIFA. Mimiografiado. PP.8.
- 9.- LEON, G.A. 1964. Manual de Agricultura. 2da. Edición. Salvat Editores S.A. Barcelona - España. Tomo III. pp.1575-1577.
- 10.- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). 1979. Informe Anual. Sorgo de Grano. Programa Nacional de Maíz. El Porvenir. pp.48.
- 11.- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). 1980. Memoria Anual. Centro de Investigación Agropecuaria del Oriente. p.32.
- 12.- MEIR, M.E. 1978. Enciclopedia Sistemática Agropecuaria. Editorial Aedos. Barcelona. pp.509.
- 13.- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1991. Serie histórica de producción de los principales cultivos 1985 - 1990. Unidad de Estadística Agrícola - OEA - Lima.
- 14.- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1991. Oficina de estadística Agraria. O.E.A. Estadística mensual del Sector Agrario, No. 11/91. Lima - Diciembre. pp.145.

- 65 -

- 15.- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1992. Memoria Anual 1991. U.A.D. XIII - San Martín. Dirección de Producción y Concertación. Enero. pp.10.
- 16.- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1991. Compendio Estadístico. Oficina de Estadística Agraria. Convenio PEAH-OEA. Lima - Julio. pp.284.
- 17.- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1972. Instrucciones para tomar observaciones en experimentos de campo en cereales de grano pequeño. Manual No. 27.
- 18.- NORTHROP KING Y CIA. 1976. Sorgos Graníferos y Sorgos Forrajeros para el Perú. 1500 Jackson St. Minneapolis, Minn, 55413. USA.
- 19.- OCHSE J.J. 1965. Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales. Editorial Limusa. México.
- 20.- OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES (ONERN). 1984. Estudio de Evaluación de Recursos Naturales y Plan de Protección Ambiental. 1ra. parte. Lima - Perú. pp.355.
- 21.- FOEHLMAN, J.M. 1986. Mejoramiento Genético de las cosechas. Novena Impresión. Editorial Limusa - Wiley. México. p.304-324.
- 22.- ROJAS, T.M. 1988. Evaluación de Sorgos Híbridos

- 66 -

para grano en Cacatachi. Departamento de San Martín - Perú. Mimeografiado.

23.- ROJAS, T.M. 1991. Métodos Estadísticos para la Investigación. Universidad Nacional de San Martín.

Facultad de Agronomía. Tarapoto - Perú. pp.195.

24.- SOLORZANO, M.A. 1974. Comparativo de Híbridos de Sorgo en Tarapoto. Mimeografiado.

25.- USTIMENKO, V.G. 1982. Cultivo de Plantas Tropicales y Subtropicales. Editorial Mir - Moscú. p. 382.

26.- ZAMBRANO, R.R. 1975. Evaluación Preliminar de las Líneas de Sorgo IS 11167 - IS 11758, con granos de alto contenido de proteínas y lisina. Investigaciones Agropecuarias, Vol. V, Enero - Diciembre. p. 96.

27.- ZAMBRANO, R.R. 1976. Sorgo Granífero. Estación Experimental Agropecuaria. La Molina. CRIA. La Molina. DGI Aptado. 2791. Lima - Perú. p.16.

IX. RESUMEN

Con el objeto de determinar los genotipos más promisorios para nuestro medio en base a componentes de rendimiento y características agronómicas deseables; se condujo un ensayo comparativo de 24 genotipos de sorgo granífero incluyendo a un híbrido comercial que actuó como testigo.

El experimento se llevó a cabo en el predio Morales de la Universidad Nacional de San Martín, ubicado en el distrito de Morales - Bajo Mayo, Región San Martín; en un suelo Entisol, textura arena franca, profundo, de buen drenaje; de bajo contenido de materia orgánica, fósforo y potasio y 6.0 de pH.

La disposición experimental empleada fue de Bloques Completos Randomizados con 4 repeticiones; con 4 surcos por cada unidad experimental, separados a 0.50m. y sembrados a chorro continuo; adoptando una densidad equivalente a 140,000 plantas/Ha. después del desahije.

La fertilización se efectuó empleándose la fórmula 100-60-60, habiéndose fraccionado el nitrógeno en 3 partes.

Se presentaron ataques de gusanos de tierra, los que ocasionaron fallas antes del desahije; asimismo hubo prevalencia de cogollero y cañero los mismos que

- 68 -

se controlaron eficazmente al alcanzar un 25% de infestación. No se presentaron enfermedades de consideración.

Los resultados de mayor interés fueron los siguientes:

- Los menores coeficientes de variabilidad con relación a las otras características, correspondieron para: Altura de planta, diámetro del tallo, número de panojas y peso de grano en campo.
- El genotipo M-90362 mostró el más alto potencial de rendimiento con 5,163.18Kg/ha. de grano, sin diferenciarse significativamente del genotipo M-82639-1 que alcanzó 4,618.05Kg/ha. y del SAR-24 que obtuvo 4,44.9Kg/ha.; pero mostrando superioridad significativa a los demás, incluyendo al testigo.
- Finalmente se recomienda establecer pruebas de rendimiento con los 8 primeros genotipos según orden de mérito.

A N E X O S

FIGURA No. 01: CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

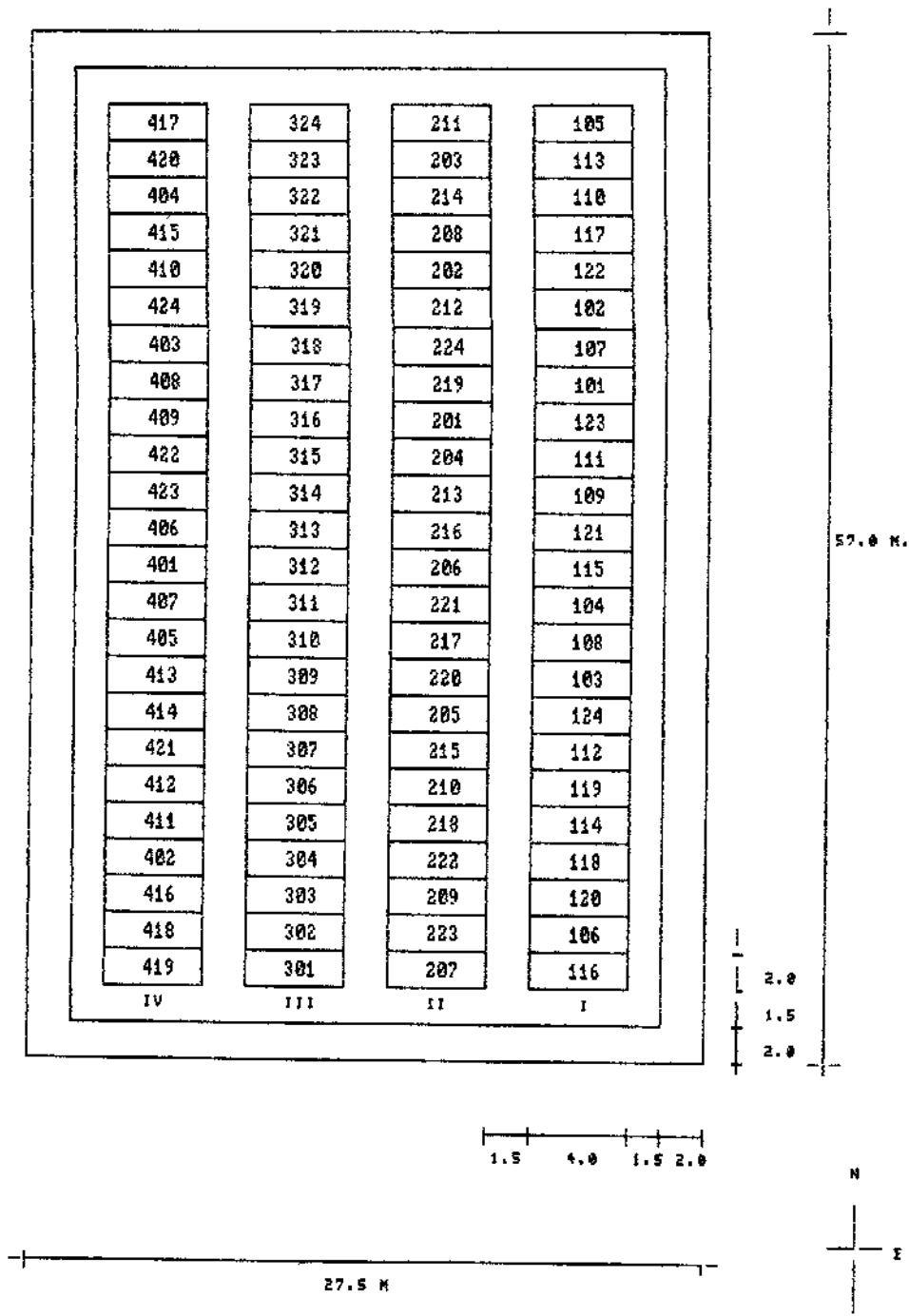
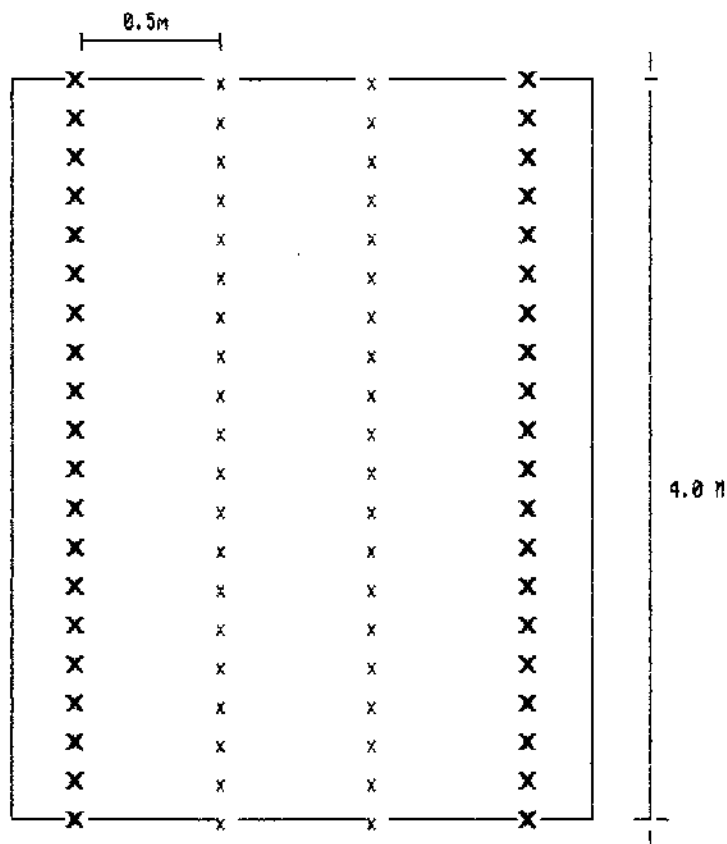


FIGURA No. 02: DETALLE DE UNA UNIDAD DE PARCELA



LEYENDA:

AREA DE LA PARCELA:	$4.0m \times 2.0m$	=	8.0 m ²
AREA NETA EXPERIMENTAL:	$1.0m \times 2.0m$	=	4.0 m ²
DISTANCIAMIENTO ENTRE HILERAS:		=	0.5 m
DISTANCIAMIENTO ENTRE PLANTAS:		=	14.3 cm.
PLANTAS DE BORDO	:	=	XXXX
PLANTAS EXPERIMENTALES	:	=	xxxx

CUADRO N° 23: RESULTADOS DE GERMINACION EN SORGO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	GENOTIPO	I		II		III		IV		PROMEDIO	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
01	ICSV-LM89522	80	8.94	80	8.94	80	8.94	80	8.94	80.0	8.94
02	ICSV-LM89512	80	8.94	80	8.94	80	8.94	70	8.37	77.5	8.80
03	ICSV-LM86513	80	8.94	80	8.94	70	8.37	80	8.94	77.5	8.80
04	ISIAP DORADO	70	8.37	80	8.94	80	8.94	80	8.94	77.5	8.80
05	M-81966-3	80	8.94	70	8.37	80	8.94	80	8.94	77.5	8.80
06	ICSV-LM89511	70	8.37	80	8.94	80	8.94	80	8.94	77.5	8.80
07	ICSV-112	60	7.75	80	8.94	80	8.94	80	8.94	75.0	8.64
08	ICSV-LM89516	80	8.94	60	7.75	80	8.94	80	8.94	75.0	8.64
09	ICSV-LM89548	80	8.94	60	7.75	80	8.94	80	8.94	75.0	8.64
10	ICTA-MITLAN-85	60	7.75	80	8.94	80	8.94	80	8.94	75.0	8.64
11	ICSV-LM86553	80	8.94	60	7.75	80	8.94	80	8.94	75.0	8.64
12	ICSV-LM86517	80	8.94	70	8.37	80	8.94	60	7.75	72.5	8.50
13	SAR-24	70	8.37	80	8.94	60	7.75	80	8.94	72.5	8.50
14	M-90362	70	8.37	60	7.75	70	8.37	70	8.37	67.5	8.22
15	M-90812	70	8.37	50	7.07	60	7.75	70	8.37	62.5	7.89
16	PP-290	50	7.07	60	7.75	80	8.94	60	7.75	62.5	7.88
17	R-9188	60	7.75	40	6.32	60	7.75	60	7.75	55.0	7.39
18	M-90944	60	7.75	40	6.32	60	7.75	60	7.75	55.0	7.39
19	ICSV-LM89545	60	7.75	60	7.75	60	7.75	40	6.32	55.0	7.39
20	M-90378	35	5.92	30	5.48	40	6.32	30	5.48	33.8	5.80
21	ICSV-LM89507	25	5.00	40	6.32	40	6.32	30	5.48	33.8	5.78
22	M-82639-1	30	5.48	30	5.48	40	6.32	30	5.48	32.5	5.69
23	ICSV-LM89506	25	5.00	30	5.48	50	7.07	25	5.00	32.5	5.64
24	PIONEER 8244	35	5.92	35	5.92	25	5.00	30	5.48	31.2	5.58

a: Datos Originales de Campo en porcentajes

b: Datos transformados por \sqrt{x}

CUADRO N° 24: DIAMETRO DEL TALLO EN CENTIMETROS PARA SORGO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	GENOTIPOS	B L O Q U E S				PROMEDIOS
		I	II	III	IV	
01	M-82639-1	2.20	2.20	1.99	2.28	2.17
02	PIONEER 8244	1.76	1.90	1.96	1.90	1.88
03	ICSV-LM89345	1.72	1.78	1.74	1.70	1.74
04	ICSV-LM89506	1.75	1.60	1.76	1.72	1.71
05	ICSV-LM89548	1.46	1.66	1.80	1.70	1.66
06	ICSV-LM86517	1.68	1.74	1.54	1.54	1.62
07	M-90946	1.44	1.62	1.70	1.55	1.58
08	ICSV-LM89507	1.70	1.68	1.50	1.28	1.54
09	ICSV-LM86553	1.50	1.62	1.48	1.54	1.54
10	ICTA-MITLAN-85	1.56	1.54	1.50	1.54	1.54
11	R-9188	1.54	1.54	1.40	1.44	1.48
12	ICSV-LM89522	1.44	1.48	1.38	1.56	1.46
13	M-90812	1.48	1.32	1.40	1.58	1.44
14	ICSV-LM89512	1.48	1.36	1.36	1.42	1.40
15	ICSV-LM89516	1.40	1.38	1.44	1.38	1.40
16	ISIAP DORADO	1.40	1.34	1.38	1.46	1.40
17	PP-290	1.38	1.32	1.50	1.32	1.38
18	M-81966-3	1.32	1.28	1.40	1.30	1.32
19	M-90362	1.36	1.34	1.30	1.28	1.32
20	SAR-24	1.30	1.22	1.46	1.24	1.30
21	ICSV-112	1.24	1.30	1.32	1.32	1.30
22	ICSV-LM86513	1.36	1.32	1.30	1.18	1.29
23	M-90378	1.22	1.28	1.30	1.36	1.29
24	ICSV-LM89511	1.18	1.26	1.20	1.14	1.20

CUADRO N° 25: ALTURA DE PLANTA EN CENTIMETROS PARA SORGO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	GENOTIPOS	B L O C O S				PROMEDIOS
		I	II	III	IV	
01	ICSV-112	147.2	147.3	143.7	159.3	149.38
02	ICSV-LM89506	130.6	136.2	139.5	135.0	135.32
03	M-81966-3	133.1	131.4	139.6	133.6	134.42
04	ICSV-LM89507	130.0	135.8	134.8	131.6	133.05
05	M-90378	129.8	140.6	123.1	135.6	132.28
06	M-90362	124.5	128.6	135.8	132.6	130.38
07	M-90812	136.0	124.2	108.3	131.2	124.92
08	ICTA MITLAN-85	121.5	129.4	118.3	125.5	123.68
09	M-90946	111.2	131.8	125.9	124.5	123.35
10	M-82639-1	129.2	126.6	119.4	116.4	122.90
11	PP-290	111.0	114.2	134.6	116.0	118.95
12	SAR-24	109.2	127.1	128.2	110.3	118.70
13	ICSV-LM86553	120.5	122.6	114.0	116.0	118.28
14	ICSV-LM89516	119.0	116.7	111.9	110.5	114.52
15	ISIAP DORADO	108.3	119.8	110.6	118.1	114.20
16	ICSV-LM86513	118.6	111.5	119.0	108.3	114.35
17	ICSV-LM86517	113.8	112.9	122.7	101.5	112.72
18	ICSV-LM89511	112.7	108.4	111.2	107.8	110.02
19	ICSV-LM89512	109.4	101.6	92.7	110.6	103.58
20	ICSV-LM89522	101.7	104.5	100.3	106.8	103.32
21	PIDNEER 8244	102.0	104.8	100.0	105.8	103.15
22	ICSV-LM89548	106.0	92.6	99.6	95.1	98.32
23	R-9188	89.4	101.9	88.9	98.9	94.78
24	ICSV-LM89545	86.4	93.3	90.7	85.6	89.00

CUADRO N° 26: NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA EN SORGO GRANIFERO

ORDEN MERITO	GENOTIPOS	I	II	III	IV	PROMEDIOS
01	M-82639-1	14.0	14.0	14.0	13.6	13.90
02	ICSV-LM89545	13.6	13.6	13.6	13.6	13.60
03	ICSV-LM89516	13.8	13.4	13.4	13.6	13.55
04	ICSV-LM89522	13.4	13.8	13.4	13.4	13.50
05	ICSV-LM89511	13.0	13.6	13.4	13.6	13.40
06	ICSV-LM86553	13.4	13.0	13.6	13.0	13.30
07	M-90946	13.4	13.2	13.2	12.8	13.20
08	ISIAP DURADO	13.4	12.2	12.4	13.4	12.85
09	ICSV-LM89548	12.4	12.4	13.6	13.0	12.85
10	M-81966-3	12.6	12.8	12.8	12.8	12.75
11	M-90378	12.4	12.6	12.8	13.2	12.75
12	ICSV-112	13.0	12.4	12.8	12.6	12.70
13	ICSV-LM86513	12.8	12.6	12.8	12.6	12.70
14	ICSV-LM89512	12.2	13.4	12.5	12.6	12.68
15	ICSV-LM89507	12.6	13.0	12.7	12.2	12.62
16	ICTA MITLAN-85	12.2	12.8	12.6	12.4	12.50
17	ICSV-LM86517	12.6	12.2	12.4	12.6	12.40
18	ICSV-LM89506	12.3	12.6	11.7	12.6	12.30
19	M-90812	12.0	11.9	12.0	12.1	12.00
20	M-90362	11.0	10.8	11.4	11.4	11.15
21	PP-290	10.9	11.3	11.0	11.0	11.00
22	PIONEER 8244	11.4	10.6	10.8	10.8	10.90
23	R-9188	10.2	11.2	10.2	10.6	10.60
24	SAR-24	10.8	10.9	10.0	10.4	10.50

CUADRO N° 27: NUMERO DE PANJAS POR METRO CUADRADO EN SORBO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	GENOTIPO	B L O C O S								PROMEDIO	
		I		II		III		IV			
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
01	ICSV-LM86513	15.0	3.94	14.7	3.90	14.0	3.81	14.3	3.85	14.50	3.88
02	M-90362	14.3	3.85	13.7	3.77	15.0	3.94	15.0	3.94	14.50	3.88
03	ICSV-LM86553	15.0	3.94	14.0	3.81	13.7	3.77	15.0	3.94	14.42	3.86
04	M-81966-3	13.7	3.77	14.7	3.90	14.7	3.90	14.3	3.85	14.35	3.85
05	ICSV-LM89511	14.0	3.81	15.0	3.94	14.0	3.81	14.0	3.81	14.25	3.84
06	ICSV-LM89512	13.7	3.77	14.0	3.81	14.0	3.81	15.0	3.94	14.18	3.83
07	ICTA MITLAN-85	11.7	3.49	15.0	3.94	14.3	3.85	15.0	3.94	14.00	3.90
08	ICSV-LM89522	15.0	3.94	10.0	3.24	14.7	3.90	11.7	3.49	12.85	3.65
09	ISIAP BORADD	12.3	3.58	13.3	3.72	13.0	3.67	12.7	3.63	12.82	3.65
10	ICSV-112	12.3	3.58	15.0	3.94	10.7	3.35	13.0	3.67	12.75	3.64
11	SAR-24	12.0	3.54	13.0	3.67	11.7	3.49	14.0	3.81	12.68	3.63
12	M-90812	13.7	3.77	12.7	3.63	11.3	3.44	12.3	3.58	12.50	3.60
13	ICSV-LM86517	10.7	3.35	12.7	3.63	13.7	3.77	11.7	3.49	12.20	3.56
14	PP-290	10.3	3.29	12.0	3.54	12.3	3.58	13.7	3.77	12.08	3.54
15	M-90378	12.3	3.58	14.3	3.85	10.7	3.35	10.7	3.35	12.00	3.53
16	ICSV-LM89507	10.0	3.24	10.0	3.24	13.3	3.72	14.7	3.90	12.00	3.52
17	ICSV-LM89548	12.7	3.63	10.7	3.35	10.7	3.35	13.3	3.72	11.85	3.51
18	R-9188	12.0	3.54	10.3	3.29	12.7	3.63	12.0	3.54	11.75	3.50
19	ICSV-LM89516	10.0	3.24	11.7	3.49	10.7	3.35	12.7	3.63	11.28	3.43
20	M-82639-1	12.0	3.54	10.0	3.24	10.3	3.29	10.3	3.29	10.65	3.34
21	M-90946	10.0	3.24	10.0	3.24	11.3	3.44	11.3	3.44	10.65	3.34
22	ICSV-LM89545	10.3	3.29	12.0	3.54	10.0	3.24	10.0	3.24	10.58	3.33
23	ICSV-LM89506	9.7	3.19	10.0	3.24	10.0	3.24	11.7	3.49	10.35	3.29
24	PIONEER 8244	10.0	3.24	10.7	3.35	10.0	3.24	10.3	3.29	10.25	3.28

a = Datos originales de campo

b = Datos transformados por $\sqrt{x + 0.5}$

CUADRO N° 28: EXCESION EN CENTIMETROS PARA SORGO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	GENOTIPOS	B L O Q U E S				PROMEDIOS
		I	II	III	IV	
01	ICSV-LM89506	10.2	12.7	8.8	8.9	10.15
02	ICSV-LM89507	6.3	14.0	6.4	12.6	9.82
03	R-9188	7.0	15.1	6.4	10.8	9.82
04	ICSV-LM86517	12.0	6.5	4.6	8.4	7.88
05	ICSV-LM89512	8.2	3.8	10.0	5.5	6.88
06	ICSV-LM89516	6.7	7.3	2.2	6.9	5.78
07	ICSV-LM89511	4.0	6.0	8.0	5.0	5.75
08	PIONEER 8244	5.6	9.4	5.0	1.2	5.30
09	ICSV-LM89522	6.3	7.9	1.7	3.9	4.95
10	ICSV-LM86553	6.3	3.5	1.6	7.9	4.82
11	ICTA MITLAN-85	3.0	11.8	2.2	1.4	4.60
12	PP-290	7.0	6.5	2.3	1.6	4.35
13	M-90812	6.1	4.4	5.1	1.7	4.32
14	SAR-24	0.9	5.8	5.3	4.8	4.20
15	M-90946	3.2	3.2	6.7	3.7	4.20
16	M-90378	4.3	2.0	3.9	3.2	3.36
17	ISIAP DORADO	0.1	1.2	2.3	9.3	3.22
18	M-82639-1	3.8	3.0	1.2	1.2	2.30
19	ICSV-LM89548	1.1	4.1	1.8	0.4	1.85
20	ICSV-112	2.0	1.8	0.0	3.0	1.70
21	M-90362	0.9	1.2	3.6	0.3	1.50
22	ICSV-LM89545	2.6	2.1	1.2	0.0	1.48
23	ICSV-LM86513	1.8	3.1	0.0	0.2	1.28
24	M-81966-3	2.2	0.2	1.7	0.6	1.18

CUADRO N° 29: LONGITUD DE PANDEJA EN CENTIMETROS PARA SORGO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	GENOTIPOS	B L O Q U E S				PROMEDIOS
		I	II	III	IV	
01	M-82639-1	31.6	30.4	25.1	28.0	28.78
02	PIONEER 8244	29.8	29.6	22.8	28.5	27.68
03	ICSV-LM89506	26.8	26.6	25.8	27.6	26.70
04	M-90812	23.7	28.2	22.5	28.0	25.60
05	R-9188	23.3	26.4	25.2	25.5	25.10
06	PP-290	25.5	21.6	30.8	19.2	24.28
07	M-90362	17.5	26.7	24.0	26.3	23.62
08	ICSV-LM89516	22.6	23.8	23.3	24.6	23.58
09	ICSV-LM89511	22.2	23.2	27.2	21.4	23.50
10	ICSV-LM86517	24.0	23.7	21.0	25.0	23.42
11	ICSV-LM89512	23.6	22.8	20.8	24.3	22.88
12	M-81966-3	24.1	22.2	22.9	22.1	22.82
13	ICSV-112	21.1	22.9	22.8	23.9	22.68
14	ICTA MITLAN-85	23.5	24.2	18.9	22.0	22.15
15	ICSV-LM89507	10.9	22.9	26.7	26.1	21.65
16	M-90378	23.7	22.2	20.1	20.4	21.60
17	ISIAP DORADO	16.9	21.9	22.6	23.3	21.18
18	ICSV-LM89548	20.9	20.4	21.7	21.7	21.18
19	ICSV-LM89522	21.1	22.5	18.4	21.6	20.90
20	M-90946	19.3	25.3	19.6	18.8	20.75
21	ICSV-LM89545	26.2	18.2	17.6	19.4	20.35
22	SAR-24	21.4	21.4	21.8	16.1	20.18
23	ICSV-LM86533	16.2	23.6	16.8	18.9	18.88
24	ICSV-LM86513	18.0	16.8	16.4	18.0	17.30

CUADRO N° 30: PESO POR PANDEJA EN GRAMOS PARA SORGO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	GENOTIPOS	B L O Q U E S				PROMEDIOS
		I	II	III	IV	
01	PIONEER-8244	55.8	42.0	41.4	45.3	46.12
02	M-82639-1	41.9	48.2	33.3	50.1	43.38
03	M-90946	31.9	39.4	36.4	38.3	36.50
04	ICSV-LM89545	27.7	40.9	39.9	37.2	36.42
05	PP-290	39.4	34.6	36.3	29.1	34.85
06	M-90362	35.1	33.8	29.0	36.0	33.48
07	SAR-24	37.0	28.9	32.4	34.1	33.10
08	M-90812	32.9	30.2	33.1	35.0	32.80
09	M-90378	33.0	33.5	26.4	35.3	32.05
10	ICSV-LM89548	34.2	27.1	32.6	26.7	30.15
11	ICSV-LM86517	30.0	27.4	22.0	23.1	25.62
12	ICTA MITLAN-85	30.0	24.9	24.4	22.8	25.52
13	ICSV-112	26.8	17.2	30.2	27.3	25.38
14	M-81966-3	25.6	28.2	19.9	20.6	23.58
15	ISIAP DORADO	20.3	20.6	22.1	23.5	21.62
16	R-9188	24.2	20.1	19.0	19.2	20.62
17	ICSV-LM86553	17.9	23.8	20.4	14.6	19.18
18	ICSV-LM89522	14.8	13.9	13.2	20.4	15.58
19	ICSV-LM89511	15.7	19.2	14.9	12.0	15.45
20	ICSV-LM89516	17.2	13.0	13.7	13.1	14.25
21	ICSV-LM86513	12.9	14.6	11.0	17.0	13.88
22	ICSV-LM89506	12.2	16.3	14.1	10.4	13.25
23	ICSV-LM89512	13.2	9.8	12.5	14.4	12.48
24	ICSV-LM89507	16.7	9.6	9.5	13.2	12.25

CUADRO N° 31: PESO DEL GRANO EN CAMPO PARA SORBO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	GENOTIPO	PESO POR BLOQUE/AREA COSECHADA/GRAMOS								PESO POR BLOQUE (Kg./Ha.)				PROMEDIO (Kg/Ha)
		I		II		III		IV		I	II	III	IV	
		m²	gr.	m²	gr.	m²	gr.	m²	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	
01	M-90362	4	2,000	4	1,977	4	2,030	4	2,054	5,000.0	4,942.5	5,075.0	5,135.0	5,038.12
02	SAR-24	3	1,115	4	1,735	4	1,757	4	1,989	3,716.7	4,337.5	4,392.5	4,972.5	4,354.80
03	M-90812	4	1,670	4	1,637	4	1,590	4	1,767	4,175.0	4,092.5	3,975.0	4,417.5	4,165.00
04	PP-290	4	1,600	4	1,683	4	1,680	4	1,670	4,000.0	4,207.5	4,200.0	4,175.0	4,145.62
05	PIDNEER 8244	3	1,340	3	1,014	3	1,080	2	742	4,466.7	3,380.0	3,600.0	3,710.0	3,789.18
06	M-90946	4	1,522	3	1,282	4	1,440	4	1,360	3,805.0	4,273.3	3,600.0	3,400.0	3,769.58
07	M-82639-1	2	888	3	900	3	911	2	891	4,440.0	3,000.0	3,036.7	4,455.0	3,732.92
08	ICSV-LM89545	4	1,430	3	1,071	4	1,437	2	744	3,575.0	3,570.0	3,592.5	3,720.0	3,614.38
09	M-90378	4	1,527	4	1,510	4	1,250	4	1,490	3,817.5	3,775.0	3,125.0	3,725.0	3,610.62
10	ICSV-LM89548	4	1,360	4	1,430	4	1,400	4	1,366	3,400.0	3,575.0	3,500.0	3,415.0	3,472.50
11	ICTA MITLAN-85	4	1,382	4	1,493	4	1,239	4	1,427	3,455.0	3,732.5	3,097.5	3,567.5	3,463.12
12	M-81966-3	4	1,385	4	1,340	4	1,181	4	1,283	3,462.5	3,350.0	2,952.5	3,207.5	3,243.12
13	ICSV-112	4	1,081	4	1,130	4	1,400	4	1,380	2,702.5	2,825.0	3,500.0	3,450.0	3,119.38
14	ISIAP DORADO	4	1,234	4	1,110	4	1,325	4	1,250	3,085.0	2,775.0	3,312.5	3,125.0	3,074.38
15	ICSV-LM86517	4	1,020	4	1,293	4	1,280	4	1,080	2,550.0	3,232.5	3,200.0	2,700.0	2,920.62
16	ICSV-LM86553	4	2,026	4	1,212	4	1,210	4	1,093	2,565.0	3,030.0	3,025.0	2,732.5	2,838.12
17	R-9188	4	1,160	3	610	4	960	3	670	2,900.0	2,033.3	2,400.0	2,233.3	2,391.65
18	ICSV-LM89511	4	992	4	950	4	978	4	858	2,480.0	2,375.0	2,445.0	2,145.0	2,361.25
19	ICSV-LM86513	4	775	4	924	4	815	4	951	1,937.5	2,310.0	2,037.5	2,377.0	2,165.62
20	ICSV-LM89522	4	700	4	755	4	780	4	895	1,730.0	1,887.5	1,950.0	2,237.5	1,956.25
21	ICSV-LM89512	4	733	4	682	4	740	4	745	1,832.5	1,705.0	1,850.0	1,862.5	1,812.50
22	ICSV-LM89516	4	503	4	506	4	678	4	670	1,257.5	1,265.0	1,695.0	1,675.0	1,473.12
23	ICSV-LM89507	2	200	3	488	3	480	3	379	1,000.0	1,226.7	1,600.0	1,263.3	1,272.50
24	ICSV-LM89506	2	243	3	391	4	450	2	240	1,225.0	1,303.3	1,125.0	1,200.0	1,213.32

CUADRO N° 32: PORCENTAJE DE HUEBADA DEL GRANO EN SORGO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	BENDTIPOS	B L O Q U E S				PROMEDIOS
		I	II	III	IV	
01	PIONEER 8244	16	16	16	16	16.00
02	SAR-24	16	16	14	16	15.50
03	PP-290	14	14	16	16	15.00
04	ICSV-112	14	15	16	15	15.00
05	M-90362	14	16	14	16	15.00
06	ICSV-LM86517	16	14	14	14	14.50
07	R-918R	14	16	14	14	14.50
08	M-90378	14	16	14	14	14.50
09	M-90812	14	14	16	14	14.50
10	M-81966-3	14	14	15	14	14.25
11	ICSV-LM89548	14	14	14	14	14.00
12	ISIAP DORADO	14	14	13	14	13.75
13	ICSV-LM89506	15	14	13	13	13.75
14	ICSV-LM89516	13	14	15	13	13.75
15	ICSV-LM89522	14	14	13	14	13.75
16	ICSV-LM89545	14	14	14	13	13.75
17	M-90946	14	13	14	14	13.75
18	ICSV-LM89511	13	14	14	13	13.50
19	ICSV-LM86513	13	14	13	13	13.25
20	ICSV-LM89512	13	14	13	13	13.25
21	ICTA MITLAN-85	14	13	13	13	13.25
22	M-82639-1	13	13	14	13	13.25
23	ICSV-LM86553	13	13	13	13	13.00
24	ICSV-LM89507	13	13	13	13	13.00

CUADRO N° 33: PESO DE BRANCO AJUSTADO EN KILOGRAMOS POR HECTAREA PARA SORGO GRANIFERO

ORDEN DE MERITO	SEMOTIPOS	B L O Q U E S				PROMEDIOS
		I	II	III	IV	
01	M-90362	5,170.6	5,045.4	5,304.0	5,132.7	5,163.18
02	M-82639-1	4,903.0	3,388.1	4,972.2	3,208.9	4,618.05
03	SAR-24	3,794.1	4,524.1	4,495.1	4,970.3	4,445.90
04	PIONEER 8244	6,303.1	3,378.1	3,838.0	4,045.5	4,391.28
05	M-90812	4,317.5	4,232.2	4,101.4	4,717.2	4,342.08
06	PP-290	4,366.3	4,305.8	4,112.5	4,217.1	4,250.42
07	M-90946	3,814.4	4,718.9	3,684.1	3,479.4	3,924.20
08	ICSV-LMB9545	3,583.8	3,615.7	3,529.4	4,929.5	3,914.60
09	M-90378	4,032.7	3,937.4	3,266.0	3,852.1	3,772.05
10	ICTA MITLAN-85	3,572.9	4,032.1	3,621.7	3,732.2	3,739.72
11	M-81966-3	3,779.6	4,113.9	3,116.2	3,425.1	3,608.70
12	R-9188	4,748.4	3,251.9	3,368.3	2,849.4	3,554.50
13	ICSV-LMB9548	3,443.6	3,512.2	3,438.5	3,355.0	3,437.32
14	ICSV-112	3,318.8	2,981.6	3,650.6	3,641.2	3,398.05
15	ISIAP DORADO	3,190.3	2,869.7	3,429.3	3,231.7	3,180.25
16	ICSV-LMB6517	2,575.7	3,451.8	3,572.4	2,883.2	3,120.78
17	ICSV-LMB6553	2,683.4	3,072.8	3,099.4	3,017.4	2,968.25
18	ICSV-LMB9511	2,738.6	2,745.0	2,825.9	2,220.6	2,632.52
19	ICSV-LMB6513	2,093.0	2,521.6	2,700.0	2,625.4	2,485.00
20	ICSV-LMB9522	1,848.6	1,951.9	2,040.0	2,338.5	2,044.75
21	ICSV-LMB9512	1,979.6	1,970.6	1,895.5	1,948.3	1,948.55
22	ICSV-LMB9516	1,315.5	1,657.0	1,936.3	2,080.9	1,747.42
23	ICSV-LMB9507	1,242.3	1,902.0	2,446.4	1,395.1	1,746.45
24	ICSV-LMB9506	1,383.1	1,320.0	1,490.8	1,703.7	1,474.40

CUADRO N° 34: CARACTERISTICAS ADICIONALES DEL GRANO DE SORGO

GENOTIPOS	COLOR DEL GRANO			PESO DE MIL GRANOS (gr.)	TIPO DE PANOJA
	COLOR	RENDIMIENTO (Kg/Ha.)	PROMEDIO (Kg/Ha)		
M-90362	B	5,163.18		28.0	A
M-82639-1	B	4,618.05		47.0	A
SAR-24	B	4,445.90		32.6	C
M-90812	B	4,342.08		23.6	SA
PP-290	B	4,250.42		34.4	SA
M-90946	B	3,924.20		24.7	SA
M-90378	B	3,772.05		29.0	SC
ICTA MITLAN-85	B	3,739.72		27.2	SA
M-81966-3	B	3,608.70		21.4	SA
R-9186	B	3,554.50		28.0	SA
ICSV-112	B	3,398.05		27.0	SA
ISIAP DORADO	B	3,180.25		26.4	SC
ICSV-LM86517	B	3,120.78		40.0	SA
ICSV-LM86513	B	2,485.00		20.2	SA
			3,828.778		
PIONEER 8244	R	4,391.28		49.3	SC
ICSV-LM89545	R	3,914.60		29.4	A
ICSV-LM89548	R	3,437.32		27.0	C
ICSV-LM86553	R	2,968.25		38.2	SC
ICSV-LM89511	R	2,632.52		18.0	SC
ICSV-LM89522	R	2,044.75		17.3	SC
ICSV-LM89512	R	1,948.55		23.6	C
ICSV-LM89516	R	1,747.42		23.8	SA
ICSV-LM89507	R	1,746.45		17.0	SA
ICSV-LM89506	R	1,474.40		32.4	SA
			2,630.554		

B: Blanco
 R: Rojo
 A: Panoja abierta
 SA: Panoja semiabierta
 SC: Panoja semicerrada
 C : Panoja cerrada

