

ANALISIS ECONOMICO Y EVALUACION DE PERDIDAS EN COSECHA DE
DOS MATERIALES DE SORGO (Sorghum bicolor (L.) Moench)
SOLICITA REAL 40 Y SOLICITA REAL 60 (COMPARADOS CON CULTIVOS
DE SOYA (Glycine max (L.) Merrill) / SORGO (Sorghum bicolor
(L.) Moench) ALEDANOS A LA ZONA EN LOS SEMESTRES A / B DE
1990 EN GRANADA MILTA

FREDY FRIETO MURCIA

JOSÉ LUIS ALVAREZ HERNÁNDEZ



VILLAVICENCIO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS LLANOS ORIENTALES

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

1991

ANALISIS ECONOMICO Y EVALUACION DE PERDIDAS EN COSECHA DE
 DOS MATERIALES DE SORGO (Sorghum bicolor (L.) Moench)
 COMBINACIONES 40 Y COMBINACIONES 20 COMBINADOS CON CULTIVOS
 DE SOJA (Glycine max (L.) Merrill) y SORGO (Sorghum bicolor
 (L.) Moench) ALEDANOS A LA ZONA EN LOS SEMESTRES A y B DE
 1990 EN GUANADA - NICARAGUA

FREDY FRIETO MURCIA

JOSE LUIS ALZARIZ HERNANDEZ

Trabajo de Grado presentado como requisito
 para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Director Dr. GUILLERMO OCHOA PEDRAZA

Agrólogo M.Sc. en Mercado Agropecuario

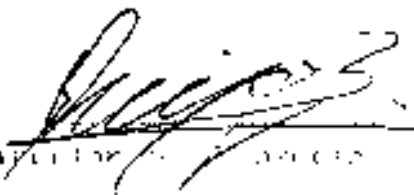
VILLAVICENCIO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS LLANOS ORIENTALES

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

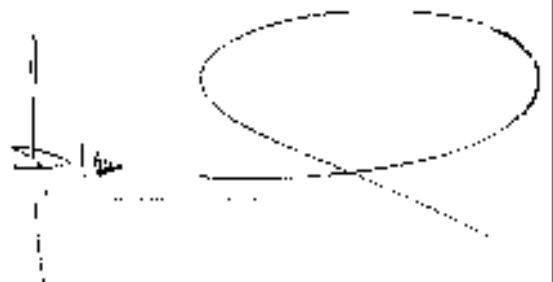
1991

Declaración


Diputado

Concedido

Concedido



AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos:

- A El Convenio ILA-FENALCE por su colaboración inicial en este proyecto.
- A GUILLERMO OCHOA PEDROZA M.Sc. en Mercadeo Agropecuario, Director de este Trabajo de Tesis
- A LA FACULTAD DE AGRONOMIA de la Universidad Tecnológica de los Llanos Orientales
- A LOS FUNCIONARIOS DEL ICA (Ciudad Mena)
- A Todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

DEDICATORIA

Con gratitud y amor dedico mi trabajo de grado

A la memoria de mi padre quien desde algun lugar nos
proyecta fuerza positiva y nos abre caminos para que nos
vaya bien en lo que nos proponemos hacer

A mi madre por su cariño y apoyo que me ha brindado
tiempo en todo lo que me he forjado hacer

A mis hermanas especialmente Ruth por su colaboración
durante este tiempo.

A Jaime Valbuena y Señora por su desinteresada
colaboración que me han ofrecido siempre

A Nuestro Padre Dios por su buena voluntad y sabiduría,
sin las cuales no hubiera podido llevar a feliz término
esta meta

FIEDY

DEDICATORIA

De manera grata dedico este trabajo de grado

A mi Padre Ernesto mi Madre Gloria quienes en el transcurso de toda mi carrera me brindaron su mas sincero amor y apoyo

A mis hermanos en especial a Victor Puga por su desinteresada colaboracion y quien siempre me dio fuerza moral para seguir adelante

A mis amigos y familiares quienes de una u otra forma colaboraron durante mi formacion profesional.

A Dios Padre por brindarme esta oportunidad

JOSÉ L. IN

MAURICIO GONZALEZ MEDINA

Rector

HECTOR ANTONIO TORRES RONCANCIO

Vice-Rector Académico

NEREYDA OLIVA ZAFARAN LEON

Secretaria General

ARISTOBULO SALCEDO MURILLO

Director Administrativo

FABIO GARAVITO NEIRA

Decano

JORGE ENRIQUE MUÑOZ AGUILERA

Director Centro de Investigaciones

La Universidad Tecnológica de los Llanos Orientales la
Facultad de Agronomía los Directores y Jurados, no se
hacen responsables por los conceptos emitidos en el
presente trabajo

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. OBJETIVOS GENERALES	4
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
3. REVISION DE LITERATURA	6
3.1. OBJETOS	6
3.2. CARACTER AGRONOMICO	7
3.3. ESTABILIDAD Y COMPLEJIDAD DEL RENDIMIENTO	10
3.4. ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO SEGUN FECHA DE SIEMBRA	11
3.5. EFECTOS DEL ALUMINIO SOBRE EL SORGO	12
3.5.1. Efectos morfológicos	13
3.5.2. Efectos fisiológicos	14
4. METODOS PARA OBTENER PERDIDAS EN COSECHA CON COMBINADA	15
4.1. PROCEDIMIENTO PARA ENCONTRAR PERDIDAS EN COSECHA CON BASE EN CONTAR DE GRANOS CAIDOS EN EL SUELO	18
4.2.1. Determinacion del numero de semillas por unidad de peso de la especie a estudiar	18
4.2.2. Calculo del numero de semillas para un tipo de muestreo	19

3.7	Obtención de pérdidas en la cosecha de los Zhai o buhel por acre	20
3.8	PÉRDIDAS EN LA COSECHA CON COMBINADA	20
3.8.1	Clases de pérdida de grano en la cosecha	21
3.8.1.1	Pérdidas antes de la cosecha	21
3.8.1.2	Pérdidas producidas en el mecanismo de corte y alimentación	22
3.8.1.3	Pérdidas producidas en el interior de la combinada	24
3.8.1.4	Pérdidas por fugas	27
4	MATERIALES Y MÉTODOS	28
4.1	LOCALIZACIÓN Y MATERIALES	28
4.2	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	28
	RESULTADOS	3
5.1	ANÁLISIS ECONÓMICO	37
5.2	SELECCIÓN DE CULTIVOS	42
5.3	EFICIENCIA DE LAS MÁQUINAS	42
5.4	PÉRDIDAS EN COSECHA	44
6	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	47
6.1	COSTOS DE PRODUCCIÓN	48
6.2	EFICIENCIAS	
6	ANÁLISIS ECONÓMICO	55
6.4	PÉRDIDAS EN COSECHA	80
7	CONCLUSIONES	81
7	RECOMENDACIONES	81
	EL SUPLENTE	81
	EL EQUIPO DE TRABAJO	81

LISTA DE TABLAS

Folio

TABLA 1	Costos totales de producción de los cultivos de sorgo aledaños a la zona de acuerdo al tamaño de explotación	28
TABLA 2	Costos totales de producción de los cultivos de soya aledaños a la zona de acuerdo al tamaño de explotación	39
TABLA 3	Costos totales de producción de la variedad Sorghica real 40 en los semestres A y B de 1990	40
TABLA 4	Costos totales de producción de la variedad Sorghica real 60 en los semestres A y B de 1990	41
TABLA 5	Rendimiento (kg/ha) para las variedades Sorghica real 40 y 60 en los semestres A y B de 1990.	43
TABLA 6	Pérdidas en cosecha de las variedades evaluadas en los dos semestres de 1990	44
TABLA 7	Peso promedio de granos de las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60.	44
TABLA 8	Costos totales de producción para las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60 en los dos semestres	46
TABLA 9	Costos totales de producción para los cultivos de sorgo y soya aledaños a la zona de acuerdo al tamaño de explotación	46
TABLA 10	Ingresos netos de las variedades Sorghica real 40 y 60 frente a los cultivos de sorgo aledaños de acuerdo al tamaño de explotación	47

TABLA 11	Rentabilidad de las variedades Sorghica real 40 y sorghica real 170 y de los cultivos de sorgo al lado de acuerdo al tamaño de la explotación	64
TABLA 12	Rentabilidad general de las variedades Sorghica real 40 y 60 y de la sorgo-aledaño.	67
TABLA 13	Rentabilidad de las variedades Sorghica real 40 y 60 y de los cultivos de soya alledaños de acuerdo al tamaño de la explotación	69
TABLA 14	Rentabilidad de las variedades Sorghica real 40 y 60 y de los cultivos de sorgo y soya alledaños a la zona	71
TABLA 15	Ingresos netos de los cultivos de sorgo y soya alledaños de acuerdo al tamaño de explotación	74
TABLA 16.	Rentabilidad de cultivos de sorgo y soya alledaños de acuerdo al tamaño de explotación	76
TABLA 17	Rentabilidad general por cultivo de sorgo y soya alledaño	78
TABLA 18	Cuadrados medios del análisis comparativo de varianza para las pérdidas de grano en cosecha (kg/ha) en los sorgos evaluados	80
TABLA 19	Comparación de medias, mediante prueba de Tukey entre semestres y variedades para la pérdida de grano en cosecha (kg/ha) de los sorgos evaluados	81

LISTA DE FIGURAS

	Pág
FIGURA 1	Costos totales de producción para las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60 en los dos semestres
	47
FIGURA 2	Costos totales de producción para los cultivos de sorgo y soya aledaños a la zona de acuerdo al tamaño de explotación
	48
FIGURA 3	Costos totales de producción de los cultivos de sorgo aledaños a la zona de acuerdo al tamaño de explotación
	50
FIGURA 4	Costos totales de producción de los cultivos de soya aledaños a la zona de acuerdo al tamaño de explotación
	52
FIGURA 5	Costos totales de producción de la variedad Sorghica real 40 en los semestres A y B de 1990
	55
FIGURA 6.	Costos totales de producción de la variedad Sorghica real 60 en los semestres A y B de 1990.
	57
FIGURA 7.	Rendimiento (kg/ha) para las variedades Sorghica real 40 y 60 en los semestres A y B de 1990
	59
FIGURA 8	Ingresos netos de las variedades Sorghica real 40 y 60 frente a los cultivos de sorgo aledaños de acuerdo al tamaño de explotación.
	60
FIGURA 9	Rentabilidad de las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60 y de los cultivos de sorgo aledaños de acuerdo al tamaño de la explotación
	64

FIGURA 10	Rentabilidad general de las variedades Sorghica real 40 y 60 y de los sorgos alledaños	68
FIGURA 11	Rentabilidad de las variedades Sorghica real 40 y 60 y de los cultivos de soya alledaños de acuerdo al tamaño de la explotación	70
FIGURA 12	Rentabilidad de las variedades Sorghica real 40 y 60 y de los cultivos de sorgo y soya alledaños a la zona.	71
FIGURA 13	Ingresos netos de los cultivos de sorgo y soya alledaños de acuerdo al tamaño de explotación	75
FIGURA 14	Rentabilidad de cultivos de sorgo y soya alledaños de acuerdo al tamaño de explotación	77
FIGURA 15	Rentabilidad general para cultivos de sorgo y soya alledaños	79
FIGURA 16	Pérdidas en cosecha para los genotipos Sorghica real 40 y Sorghica real 60 en los dos semestres de siembra	82
FIGURA 17	Pérdidas en cosecha para los genotipos (promedio de los dos semestres).	83

INTRODUCCION

El sorgo es un cultivo importante en el segundo semestre agrícola del Piedemonte llanero. Su área de siembra oscila entre 10 000 y 25 000 Has dependiendo de la aceptación y auga de otros cultivos como el algodón, además del mercado y precios de sustentación.

La producción del cultivo en la zona del Piedemonte llanero es deficiente debido a que no se ha conseguido sobrepasar las dos toneladas por hectarea considerándose que se debe a la falta de tecnología y desde luego a la poca investigación; además, porque parte de los agricultores tienen el concepto de que el sorgo por su rusticidad, es poco exigente en cuanto a adaptación fertilización y manejo. Como consecuencia no se producen grandes cantidades de sorgo necesarias para abastecer la demanda interna del país causando así la apertura de importaciones periódicas. Esto puede estar ocasionando una desventaja comparativa con otros cultivos.

7

Es este pues un desconocimiento sobre aspectos de carácter económico que conduzcan a la determinación de rentabilidad y como tal la elección de las alternativas que generen mejores ingresos netos al productor

Teniendo en cuenta que el Fiedemonte Llanero, tiene aproximadamente 150 000 Has disponibles para el cultivo del sorgo se pretende aumentar el rendimiento y su productividad mediante el empleo de nuevas variedades resistente a los principales factores edáficos de la zona que como la acidez, son limitantes para obtener mayor rentabilidad del producto. Es de anotar que la irregularidad hídrica del suelo en los dos semestres del año influyen ampliamente en el rendimiento de todos los cultivos. Además por que las dos variedades objeto de estudio, son tolerantes a plagas y enfermedades de importancia económica en relación a las variedades e híbridos que se cultivan tradicionalmente en la zona

De otra parte la producción actual de sorgo en el país es insuficiente para abastecer la demanda interna y que, además otros cereales que tienen gran auge en la actualidad se están viendo afectados por problemas fitosanitarios lo cual conlleva a una baja rentabilidad. Con este trabajo se pretende demostrar ante los agricultores, que nuevas alternativas pueden ser promisorias si se

hace énfasis en la diversificación de cultivos dejando a un lado el viejo criterio del monocultivo

Estas dos nuevas variedades fueron seleccionadas por el Dr. Hugli Doged, a través de Screening y ensayos de adaptabilidad (provenientes de la colección mundial). Actualmente se están introduciendo al poco a poco y productivo pero se desconocen los resultados económicos y comparativos de cada variedad al igual que con otras especies competitivas en la producción como la soya que está en un periodo de importante auge en la región



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
HEMEROTECA
Villavicencio - Meta

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis comparativo de aspectos económicos tendientes a demostrar rentabilidad de dos variedades de sorgo (Sorghica real 40 y Sorghica real 60), frente a otro cultivo que, como la soya se está extendiendo con predominancia en la zona.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar costos de producción desde preparación del suelo hasta pérdidas en cosecha, para cada una de las variedades en mención.

- Evaluar costos de producción desde preparación del suelo hasta rendimiento para cada una de las especies cultivable.

- Determinar razones por las cuales los agricultores deciden cultivar sorgo o soya.

- Determinar rendimientos para las dos variedades
(Sorghica real 40 y Sorghica real 60)

- Determinar ingresos netos para cada material y especie

- Establecer rentabilidades promedio y comparativas de los
materiales y especies a evaluar.

- Determinar pérdidas en los procesos de cosecha para las
variedades (Sorghica real 40 y Sorghica real 60)

3 REVISION DE LITERATURA

Sorghica real 40 / Sorghica real 60 Primeras variedades de sorgo tolerantes a suelos con moderados contenidos de aluminio y tolerantes a problemas fitosanitarios de importancia económica en las variedades e híbridos cultivados tradicionalmente

3.1 ORIGEN

La variedad de sorgo Sorghica real 40, es el resultado de la selección de materiales introducidos al programa de sorgo del ICA en el centro de investigación de La Libertad (Villavicencio) por el Instituto de Sorgo y Millo (INISORMIL)

La selección se inició en 1983 con la evaluación de 4 382 cultivares en Santader de Quilichao (Cauca) y en suelos con alto contenido de Aluminio en el centro de investigación La Libertad (Villavicencio). A partir de 1985 se realizaron pruebas regionales en El Mito, Casanare y Arauca, teniendo

en cuenta la precocidad la altura de la planta / la estabilidad del rendimiento

La variedad de sorgo Sorghica real 60, para suelos ácidos es originaria de Uganda Africa / forma parte de la colección de germoplasma del Instituto de Sorgo y Mijo (IIM ORMIL) de Colombia

En 1987 fué integrada al programa de sorgo del Ica en el centro de investigaciones (CI) La Libertad y en 1985 fué sometida a pruebas regionales en el Meta Casanare y Arauca en suelos ácidos con alto contenido de Aluminio

En 1987 el material básico que originó la variedad fué seleccionado por su tolerancia a suelos con saturación de Aluminio del 40 al 60% por su excelente rendimiento al igual que por su tolerancia al ataque de plagas y enfermedades de importancia económicas en las variedades e híbridos que se cultivan tradicionalmente (CIAT-INTSORMIL) (1)

3.2 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

La variedad Sorghica real 40 tiene un periodo vegetativo de

(1) CIAT PROGRAMA INTSORMIL Informe de actividades de investigación realizadas en Colombia en el Cultivo de Sorgo Palma (CIAT) 1990

116 a 120 días / una altura de planta entre 1.63 y 1.81 m.
Florece a los 46 días en el primer semestre y a los 60 días
en el segundo. Esta variedad presenta una eversión de
panoja que varía entre 5 y 10 cm / un tipo de panoja de
abierto a cerrado, el grano es de color café y está
cubierto por las glumas en un 50% aproximadamente.

Reacción a plagas La variedad Sorghica real 40 requiere
un manejo normal de plagas en el establecimiento de
cultivo especialmente de trozadores del género Spodoptera
cucarro (Eutheola bidentata) y verreaquito de agua
(Neucultilla exadactylla) y en el desarrollo como el
coquillero (Spodoptera frugiperda) y el Diatraea
Saccharalis.

Reacción a enfermedades Debido a que la variedad
Sorghica real 40 no es afectada por enfermedades fungosas
predominantes en los Llanos Orientales en el primer
semestre, presenta mayores ventajas respecto a los demás
materiales comerciales sembrados en el Meta.

Esta variedad es tolerante a la Mancha Fúrpura
(Helminthosporium turcicum) los bajos niveles de
antracnosis (Colletotrichum graminicola) Mancha Anillada
(Gloeocercospora Sorghii) y la Mancha Gris (Cercospora
Sorghii) no repercute en el rendimiento. A nivel de

raquis y panocha la variedad presenta una tolerancia moderada al moho del grano (Fusarium Moniliforme) (Cuscutaria Lumnata)

La variedad Sorghica real 60 tiene un periodo vegetativo de 120 a 122 días la altura de la planta varía entre 1.87 y 2.08 m la floración ocurre a los 67 y 77 días durante el primero y segundo semestre respectivamente. La eversión de la panocha tiene en promedio nueve cm y la panocha predominante es de tipo semiabierto con granos de color café y una cobertura por las glumas de un 75 aproximadamente

Reacción a plagas La variedad Sorghica real 60 requiere un manejo normal similar al realizado en las variedades e híbridos en los cultivos de verano

Reacción a enfermedades En cuanto a enfermedades no se han presentado daños ocasionados por Mancha Púrpura (Helminthosporium turcicum) antracnosis (Colletotrichum graminicola), Mancha Anillada (Gloeocercospora Sorghii) ni Mancha Gris (Cercospora Sorghii). La variedad es tolerante a los hongos del moho del grano (Fusarium Moniliforme) y (Cuscutaria Lumnata) (ICA-INTSORMIL) (*)

(2) ICA, INTSORMIL Variedad Sorghica Real 40 y variedad Sorghica real 60 Villavicencio. Holografía divulgativa No. 2/2/1991

ESTABILIDAD Y COMPONENTES DEL RENDIMIENTO

Heinrich (1961) citado por Heinrich et al (2) define el rendimiento como un producto de varios componentes de rendimiento (espigas / unidad de área, número de semillas / espiga / peso de semillas). Al igual que otros investigadores observó que estas reducciones en un componente de rendimiento pueden ser compensadas variando de grados por incremento en otro componente y dependiendo del desarrollo temporal de éstos componentes esto es una tendencia para estabilizar el rendimiento.

El método de Eberhart / Russell, es el mejor entre los disponibles hoy para el estudio de estabilidad de los genotipos. De acuerdo con las recomendaciones de Martínez O (4) estimación de los parámetros propuestos por Eberhart / Russell (5) está condicionada a que el análisis combinado de varianzas, sobre los ambientes de prueba, la interacción genotipo por ambiente, sea significativa.

(2) HEINRICH, G M et al Stability of grain sorghum yield components across diverse environments. In Crop Science Vol 23 No. 2. (1983) pp 209-212.

(4) MARTINEZ O Interacción genotipo por ambiente y métodos para su estimación. Conferencias del curso de genética cuantitativa. Bogotá. Universidad Nacional. Facultad de Agronomía. 1989. p 6.

(5) EBERHART S and RUSSELL W A Stability parameters for comparing varieties. In Crop Sci No. 6 (1966) pp 36-40.

La estabilidad del rendimiento segun Francis et al (6) es un fenomeno complejo. La respuesta del genotipo hacia los ambientes puede depender de la duracion del crecimiento de la planta y la variacion de las condiciones ambientales cerca de la etapa critica de desarrollo de la planta. Por lo tanto, es cuestionable si los genotipos presentan rendimientos estables a sembras tempranas o tardias en ambientes determinados.

En el trabajo efectuado por los mismos autores se estudio el efecto de siembras tempranas y tardias sobre la estabilidad del rendimiento en 16 hibridos de sorgo y se encontro que los rendimientos de los genotipos mostraron baja interaccion con los ambientes cuando se compara siembra tardia con siembra temprana, quizas debido al mas rapido desarrollo y baja exposicion a las condiciones del estrés. Cuando los promedios de los genotipos fueron relacionados con los promedios de los ambientes las magnitudes de las interacciones genotipo por ambiente fueron halladas en gran parte debido a repuestas no lineales de los genotipos hacia los ambientes.

(6) FRANCIS C. A. et al Yield stability of sorghum hybrid an random mating populations in early and late planting dates. In Crop Science Vol. 24 No. 6 (1984) pp. 1009-111.

En dicho estudio hubo pocos híbridos que parecieran igualmente estables y desestables en las siembras tempranas y tardías. No siendo estables algunos híbridos en las siembras tempranas y calificados como tal en las tardías / viceversa.

Los híbridos / poblaciones fueron relativamente más estables en siembras tardías que en siembras tempranas. La influencia de la fecha de siembra no puede ser ignorada en la evaluación de la estabilidad del rendimiento en sorgo granífero y una buena pauta podría ser sembrarlos todos al mismo tiempo que las siembras comerciales de cada área.

5.4 EFECTOS DEL ALUMINIO SOBRE EL SORGO

Las investigaciones han demostrado que el aluminio es el principal componente de la acidez intercambiable del suelo y como tal, es uno de los factores que contribuye al mal desarrollo de las plantas en suelos ácidos (Foy (7), Kamprath (8)).

(7) FOY, C. D. et al. Differential aluminium tolerance of wheat varieties associated with plant-induced pH changes around their roots. Soil science In Soc Am Proc Vol 29 No 1 (1985) pp 64-67

(8) KAMPRATH, E. J. Exchangeable aluminium as a criterium for liming leach mineral soil. In Soil Sci Soc Amer, Proc 41 (7) pp 232-24

La toxicidad es particularmente severa a un pH por debajo de 5.0 pero puede ocurrir a valores de pH mas altos como 5.5. Para un cultivo dado el pH critico al cual el aluminio se vuelve soluble o intercambiable en concentraciones toxicas depende de muchos factores del suelo incluyendo la predominancia de arcillas minerales, el contenido de materia organica y las concentraciones de otros cationes, aniones y sales totales.

Asi mismo la toxicidad del aluminio es muy severa en subsuelos fuertemente acidos que son dificiles de encalar debido a que causa una zona radicular poco profunda para las plantas lo cual disminuye la tolerancia a la sequia y hay poco uso de nutrientes del suelo (Fearson citado por Sánchez (9)).

3.5.1 Efectos morfológicos La sintomatología del daño por efecto de la toxicidad de aluminio no siempre es fácilmente identificable ya que estos se pueden confundir con los síntomas de otros elementos en la planta (Fey et al (10)).

(9) SANCHEZ I. Aspecto sobre acidez y encalamiento Villavicencio ICA, separata 1981 p. 21

(10) FEY et al Qp cit pp 64-67

Los síntomas del sorgho que crece en suelos con altos niveles de aluminio se asemejan a la deficiencia de fósforo pero se han reportado plantas intoxicadas con aluminio mostrando deficiencias en otros elementos (Furlani & Clark, citados por Clark (11)).

Es de notar la dificultad de identificar en la parte aérea de la planta síntomas típicos debido a la implicación de dicho fenómeno con otros efectos de orden fisiológico.

3.5.2 Efectos fisiológicos En general la toxicidad por aluminio causa los siguientes trastornos fisiológicos en las plantas:

Efectos a nivel radicular El daño en las raíces es el más importante y claro síntoma observable de la toxicidad de aluminio en la planta. Las raíces de las plantas que crecen en los suelos con niveles tóxicos de aluminio detienen su crecimiento, carecen de ramificaciones, son quebradizas, las puntas y las raíces laterales se engrosan y se tornan color negro, ya que se interfiere la

(11) CLARK R. B. Mineral nutrition factors reducing sorghum yields micronutrients and acidity. In Sorghum in the eighties Proceedings of International Symposium on sorghum, Pantancheru Andhra Pradesh, India, 1983, (1987) pp. 188-197.

diación celular en éstas la respiración radical se ve disminuida. Afecta el funcionamiento de ciertas enzimas que gobiernan la acumulación de polisacaridos en las paredes celulares las cuales son las encargadas de darle rigidez a la pared mediante estiramiento transversal de las pectinas. Además el aluminio interfiere con la absorción, transporte y metabolismo de muchos elementos tales como Ca, Mg, P, K y N, ocasionando deficiencias en la planta. Más aun, obstaculiza la absorción de agua por la planta (Foy y Dorison citados por Foy et al (12)).

3.6 METODOS PARA DETERMINAR PERDIDAS EN COSECHA CON COMBINADA

Los varios métodos están basados en el conteo en una área determinada de granos sueltos en vainas o espigas desprendidas o parcialmente trilladas que caen al suelo de la cosecha y en la cosecha, las pérdidas de cosecha se les separa en las de caberal trilla, separación y limpieza. Siemens y Haring (13), proponen el siguiente método para medir pérdidas en cosecha de soya.

--- --

(12) FOY et al. Op. cit. pp. 44-67

(13) SIEMENS J and HIRING H. Harvesting and drying soybeans. Urbana. University of Illinois. College of Agriculture. Cooperative Extension Service. pp. 12.

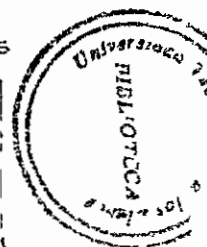
- Con el cordel / 4 piquetes se demarca una área de 1 m² cuyo largo es el ancho de la barra de corte

Los granos que se encuentran dentro del marco equivalen a 140 lq de cosecha

Procedimiento Se pone a trabajar la máquina en un lugar distante de los bordes del cultivo. Se detiene / desatasca levantando el cabezal y parando su funcionamiento luego se hace retroceder de 5 a 6 m. Después se pone el marco de la combinada y se cuentan los granos dentro de él incluyendo granos sueltos o en vaina. El total se divide por 40 y se multiplica por 140.

El resultado será el total de pérdidas en lq/ha que incluye tanto las de precosecha como las de cosecha. Si las pérdidas están alrededor del 3%, se continúa cosechando. En caso contrario se determinan pérdidas de precosecha, colocando el marco en el cultivo adelante de donde llegó la combinada y haciendo conteo de granos como ya se indicó en la obtención de la pérdida total. Posteriormente se restan las pérdidas precosecha a las totales para determinar las ocurridas en cosecha.

Si estas últimas pérdidas son muy altas el marco se coloca adelante de la máquina sobre los surcos cortados pero en



12
donde se ha caído 1 m. Se cuentan todos los granos dentro del marco se les restan los de precosecha se divide por 40 y se multiplican por 148. El resultado son las pérdidas en el cabezal en kg/ha. Las pérdidas en trilla, separación y limpieza se encuentran restando a las pérdidas de cosecha las del cabezal.

Un método muy similar al anterior recomendado para granos medianos y grandes es el propuesto en el manual de instrucciones de la Massey Fergusson (14) que consiste en trabajar la combinada unos 100 m dentro del campo en donde la cosecha es típica y representativa de todo el lote y luego haciéndola retroceder unos 6 m (la longitud de la combinada) enseguida se coloca un marco de 1 m² (de ancho igual a la longitud de la barra de corte) en tres sitios: atrás de la máquina, adelante en el área cosechada y en el cultivo frente a donde llegó la cosechadora (para pérdidas precosecha). El número de granos contados atrás de la combinada da las pérdidas totales. Los granos contados adelante de la máquina en el área cosechada menos los de precosecha, son las pérdidas en el cabezal. Las pérdidas en trilla, separación y limpieza serán las de cosecha menos las de cabezal.

(14) MASSEY FERGUSON Manual del operador Cosechadora MF 1450 MF 1640 Y MF 1650. Curitiba Brasil 1965.

La John Deere (19) da un método para hallar solamente el porcentaje de pérdidas totales. Consiste en encontrar los granos dentro de determinada área delimitada con un marco de alambre, cuyo largo es de 70 cm y el ancho es el de un sacapajas. Con el marco se encuentran las pérdidas del grano sobre la combinada, dentro del área por donde pasó el separador. El resultado multiplicado por el número de sacapajas da las pérdidas totales del grano. Con la cifra obtenida se consulta una tabla la cual indica el peso de este grano.

Con el peso en granos se va a un diagrama en el cual se encuentra el porcentaje de pérdidas totales al relacionarlo con la producción por ha y el ancho de la barra de corte.

3.7 PROCEDIMIENTO PARA ENCONTRAR PÉRDIDAS EN COSECHA CON BAST EN CONTEO DE GRANOS CAÍDOS EN EL SUELO

3.7.1 Determinación del número de semillas por unidad de peso de la especie a estudiar

A continuación se indica el número de granos por kilogramo que dan diferentes bibliografías para arroz, cebada, sorgo y soja.

JOHN DEERE 955 R Combine Operator's manual Moline
Illinois John Deere & Co 1974 pp. 19

Cultivo	Granos	Fuente Bibliográfica
Arroz	2.941	Uniflacos (AOZ)
Arroz	61.852	"
Arroz	9.215	"
Cebada	13.988/29.912	"
Cebada	29.915	"
Cebada	29.650	"
Sorgo gr. pequeño	50.000	"
Sorgo gr. mediano	55.000	"
Sorgo gr. grande	27.500	"
Sorgo	52.42	"
Soya gr. pequeño	12.5	"
Soya gr. grande	5.995	"
Soya	6.405	"
Soya	15.351	"

En sorgo y arroz se aprecia que hay tres tamaños pequeño, mediano y grande. En soya, dos pequeño y grande. En cambio en cebada, el tamaño de la semilla es mas o menos constante.

3.7.2 Cálculo del número de semillas para una área de muestra.

Con base en el número de semillas por unidad de peso se calcula el número de semillas que corresponden al área de muestreo (un metro o un pie cuadrado) haciendo la suposición de que las semillas en una unidad de peso fueran espaciadas en una hectárea o en un acre.

5.7.3 Obtención de pérdida en kilo o hectolitros por hectárea o bushel por acre

Con base en el dato del número de semillas por unidad de peso y el conteo² efectuado en el campo se calculan las pérdidas en kilos, hectolitros o bushel, se toma como base el peso volumétrico aproximado de granos aprobado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Tal peso para arroz, cebada, sorgo, y soya es, respectivamente 45, 48, 50 y 60 libras/bushel.

5.8 PÉRDIDAS EN LA COSECHA CON COMBINADA

En la cosecha con combinada es imposible evitar completamente las pérdidas en grano pero sí puede limitarse bastante controlando las causas que los ocasionan. En investigaciones realizadas en varias zonas cerealistas de los Estados Unidos se observó que las pérdidas totales promedio en cosecha de soya ascendían al 10%. Sin embargo, los mismos investigadores encontraron que

estas pérdidas se podrían reducir al 5% con buenos ajustes, adecuada operación de las máquinas y controlando ciertos factores del cultivo (FARK J and WEBB B (16) SIEMENS J and HERNING H (17))

En grano como cebada, sorgo trigo y arroz las pérdidas aceptables en cosecha son del 2 - 5% (FINTO R S y REYES I (18) FARK J and WEBB B (19))

8.1 Clases de pérdidas de grano en la cosecha

En general, las pérdidas en la cosecha de grano se presentan en cuatro situaciones

8.1.1 Pérdidas antes de la cosecha En el grano que cae al suelo suelto y en espigas o vainas desprendidas antes de la cosecha Estas pérdidas son ocasionadas por

(16) FARK, J and WEBB B Seed harvesting in the southeast Bulletin 461, South Carolina Agriculture experiment Station, Clemson Agricultural College, pp 8

(17) SIEMENS, J and HERNING H op cit p 12

(18) FINTO R S y REYES I Evaluación de pérdidas de grano en cosecha de arroz Bogotá 1979 pp 68

(19) FARK J and WEBB B op cit p 8

El grano que se le da al molino de mano a la

- Los traidadores en el despallido
- Los vientos fuertes
- Los insectos y vientos que vuelcan los cultivos
- Otras causas naturales (pájaros, insectos, etc.)

7.8.1.2 Pérdidas producidas en el mecanismo de corte y alimentación. Estas pérdidas son producidas por los siguientes factores:

- La cosecha está muy madura, el roce de los ganchos del molinete desgranar fácilmente las espigas.

Mucha o poca velocidad del molinete

- Mala posición del molinete muy bajo o muy alto, muy adelante o muy atrás.
- Mala posición de la barra de corte muy alta y deja espigas sin cortar.
- Mal estado de las cuchillas que no cortan bien, tienen juego, faltan o los protectores están malos.
- La cosecha está muy mala o con densidad muy baja. Esto dificulta la acción del molinete y la barra de corte.

alta velocidad de avance de la combinada

La cosecha está muy húmeda. En este caso se cae el grano por su peso y el roce y se quiebra fácilmente en la trilla.

El cultivo está ensilado

De acuerdo con Hubert y Whit citados por Hunt (20) las pérdidas de la barra de corte usualmente son mas grandes que otras pérdidas. Estas pérdidas son exactamente de material caído grano tirado sobre el terreno por el molinete. Obviamente las pérdidas mínimas son esperadas para cosecha perfecta.

Keener et al (21) afirman que la razón de la velocidad periférica del molinete a la velocidad de avance de la combinada (índice del molinete) puede ser de 1.25 a 1.5, según la mayor parte de las condiciones en cultivos erectos. Pruebas en California encontraron que incrementando el índice del molinete de 1.5 a 2.8 aumentaron las pérdidas en cebada del 3 al 6% de la producción.

(20) HUNT, R. Farm power and machinery management. 6a ed. Iowa University press. 1973. pp. 349-400.

(21) KEENER, R. A. et al. Principles of farm machinery. Second Edition, Avi publishing co. Westport. Connecticut USA. 1975.

7 8 1 7 Pérdidas producidas en el interior de la combinada Estas pérdidas son producidas durante las operaciones de trilla separación y limpieza La mayoría de estas pérdidas son causadas por malas graduaciones de las máquinas u operaciones deficientes (FOTO, II 122)

Los principales factores para estas pérdidas son

- Mala graduación de la velocidad del cilindro / separación cilindro cóncavo inadecuado que hace salir espigas con granos sin trillar granos partidos, demasiado picado y granos con impureza

- Alta o baja velocidad del ventilador que hace salir los granos de la máquina o que hacen que aparezcan impurezas en el tanque de almacenamiento

Mala colocación de los deflectores que hace salir los granos junto con la paja.

- La mala graduación de las zarandas o cribas que dejan pasar el grano hacia afuera de la combinada o pasar impurezas junto con el grano.

-

(22) BASIO H Recolección de granos con combinada En curso de e t sobre admón oper y mantenimiento de máquina cosechadora de arroz Villavicencio Julio 1984

Por lo anterior en la conducta del grano tales como elevados e inferiores los en donde se prende el grano

Hunt (23) afirma que las pérdidas en la trilla deben ser menores del 1% e inversamente relacionados a la severidad del trillado Sin embargo daños en el grano limitan la eficiencia a la cual la severidad de la trilla puede ser empleada,

En algunos casos una buena trilla es obtenida ensanchando el espacio entre el cilindro y el cóncavo e incrementando el flujo del material El incremento del flujo del material acolchona el grano sin dañarlo y sin reducir la efectividad del trillado Sin embargo tal practica puede sobrecargar el sacapapas En general la seguridad de la trilla se incrementa con el aumento de la velocidad del cilindro y la disminución del espacio del cóncavo Tales ajustes están indicando si la cosecha tiene un alto contenido de humedad

Segun Griffin (24) la regla general aplicable en la trilla es "En grano pequeño altas velocidades del cilindro y espaciamiento angosto del cóncavo En semillas o granos

(23) HUNT R op cit p 369-400

(24) GRIFFIN, C op cit

grandes bajas velocidades del cilindro y espaciamiento ancho del cóncavo "

Cuando una acción trilladora excesiva los resultados serían Grano quebrado, paja rota y triturada lo cual sobrecarga la zapata de limpieza y hay pérdidas de grano en ésta. La acción trilladora excesiva puede ser reducida disminuyendo la velocidad en un 5% cada vez. deben comprobarse los resultados de estos cambios antes de hacer modificaciones adicionales. Si de esta manera no se corrige debe reducirse la velocidad de avance ya que demasiado material a un índice de alimentación demasiado rápida puede ser causa de la acción trilladora excesiva.

Cuando hay una acción trilladora insuficiente se caracteriza por espigas sin trillar y excesivo material de retorno, sobrecargan el sacapajas y aumentan las pérdidas de grano en el mismo. Esta es causada por una velocidad muy baja del cilindro y un espaciamiento ancho del cóncavo.

Hunt (25) dice que la velocidad de avance es probablemente el factor más importante en la optimización de la función de cosecha en la combinada.

Los estudios realizados han demostrado que la pérdida total se incrementa rápidamente a medida que se aumenta la velocidad de avance. La pérdida en el sacapajas es particularmente elevada con un incremento de la velocidad de avance. El incremento de pérdidas en el sacapajas parece ser directamente proporcional a la velocidad de avance y puede ser el 4% de la producción total, cuando la velocidad se incrementa de 2 Km/h a 5 Km/h.

3.8.1.4. Pérdidas por fugas. Griffin (26) considera que las pérdidas por fugas pueden ocurrir prácticamente en cualquier punto de la cosechadora. Para protegerse contra estas fugas debe inspeccionarse la combinada para verificar que todas las puertas de inspección de limpieza / de drenaje estén en su posición apropiada y aseguradas firmemente. Se considera pérdidas totales aceptables de 3 a 5% para el rendimiento de la cosecha.

(26) GRIFFIN, G. op cit

4 MATERIALES Y METODOS

4.1 LOCALIZACION Y MATERIALES

La investigación se realizó en una zona agrícola del Departamento del Meta como lo es el Municipio de Granada. Los ensayos y las variedades de Sorghica Real 40 y Sorghica real 60 fueron montados en una finca cerca a la zona urbana, propiedad del señor Aristóbulo Garzon con la supervisión del Convenio Local.

Se utilizó las siguientes combinadas Santa Matilde SM-100 y Massey Fergusson, igualmente se emplearon los siguientes elementos: Cinta de 20 metros, marco metálico de 1 m², bolsas plásticas, balanza analítica de marca Ohaus con capacidad de 2 610 gramos.

4.2 METODOS Y PROCEDIMIENTOS

Para obtener la información tuvimos en cuenta varios métodos: Revisión Bibliográfica, muestreo (en cada uno de

los lotes) observaciones directas y encuesta directa /
total

Huertos (en cada uno de los lotes) Se visitaron los
lotes cada uno con un área total de 4.91 has para la
variedad Sorghica real 40 y 5.53 has para la variedad
Sorghica real 60. Se llevó un registro de datos de cada
una de las variedades a evaluar en los semestres A y B de
1990 así como los parámetros tales como las labores rea-
lizadas en el cultivo / de los problemas de carácter
ecológico que pudieron influenciar los rendimientos, tam-
bién, las pérdidas de cosecha de estas variedades.

Los costos de las labores tenidas en cuenta para dicho
registro fueron

Costos Fijos

- Arriendo

Asistencia Técnica

Administración

Costos Variables

- Análisis de suelo

Fertilización de suelo

de los hectáreas equivalentes al 46.6 % del área total. De igual forma se efectuaron 20 encuestas de soya en un área de 512 hectáreas equivalentes al 46.6 % del área total.

Estas encuestas fueron diligenciadas directamente con propietarios y agricultores de la zona mediante visitas efectuadas a los lotes / durante el desarrollo de los cultivos para hacer un seguimiento minucioso del costo de cada una de las labores.

En la realización del análisis económico de los costos de producción, de las variedades evaluadas y los cultivos de sorgo y soya aledaños a éste se tomaron como parámetros los siguientes modelos matemáticos:

C V = Costos Variables

C F = Costos Fijos

C T = Costos Totales

C V = (Análisis + preparación de suelos + correctivos + semilla + herbicidas + aplic. de herbicidas + fertilizantes + aplic. de fertilizantes + insecticidas + aplic. de insecticidas + otras labores + recolección + empaque + zorroco + transporte)

C F = (Arriendo + asist. técnica + administración + intereses)

$$C.V. = (C.V. + a.s.t.) / 100$$

$$\text{Intereses} = (C.V. + a.s.t. + \text{arriendo} + \text{arriendo} * 10 * 4) / 100$$

Los métodos utilizados para el análisis de beneficio / rentabilidad fueron los siguientes:

$$\text{Benef. Neto} = \text{Rendimiento} * \text{precio de venta}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Benef. Neto} - C.T.}{C.T.} * 100$$

$$\text{Imprevistos} = 5 (C.V. + a.s.t. + \text{arriendo})$$

Para el ensayo de pérdidas en cosecha se tuvo en cuenta que existen métodos muy costosos para determinar la cantidad de grano que cae en el suelo en la cosecha pero en la práctica es necesario determinar rápidamente las pérdidas. Para este trabajo se diseñó un método sencillo cuyo procedimiento se describe mas adelante. Se tomaron los siguientes parámetros:

Pérdidas totales, es decir pérdidas producidas por los granos sueltos y granos en fructificación en la superficie del lote cosechado.

- Velocidad de trabajo de la cosechadora. Se probó la combinada cubriendo una distancia de 100 m y determinando el tiempo de todo para calibrar la velocidad de ésta.

- En el método utilizado para determinar pérdidas en cosecha se tuvieron en cuenta los conceptos del manual Massey Ferguson.

De acuerdo al procedimiento se hizo funcionar la combinada 100 m, en un sitio en donde el cultivo fué típico y representativo de toda el área. Seguidamente se demarcó atrás de la maquina un rectángulo cuyo largo fué el ancho de la barra de corte y equivalente a 1 m^2 (según modelo y marca de la cosechadora). Dentro del área indicada se contaron por separado los granos sueltos en el suelo y granos en fructificación.

Todos los granos tanto en fructificación como sueltos caídos en el suelo constituyeron las pérdidas totales del cultivo, posteriormente con un marco metálico de un m^2 por tres veces se contaron los granos sueltos y en fructificación caídos al suelo que habían delante de la máquina dentro de la zona no cosechada. El promedio de todos los granos contados en las tres observaciones constituyeron las pérdidas en pre cosecha.

En la partida de frutos se tomará un gramo de cada uno de los frutos que se toman el día de la cosecha (que se dejen secar) y se pesará el peso de grancs en fructificación en un rectángulo de un metro cuadrado.

Ejemplo del cálculo de la velocidad de avance de la cosecha (m/h)

La cosecha se hace a una velocidad de 120 m/h

$$\frac{60 \text{ m}}{1 \text{ min}} * \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} * \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 3.6 \text{ km/h}$$

En la muestra de la cosecha se tomará un muestreo de los frutos de las variedades evaluadas tomando un área representativa de cada lote de maíz sobre el total del área de cada variedad así para el lote de la variedad Sorghica real 60 con un área total de 4.91 has se trabajó en un área de una ha equivalente al 20.3% de todo el lote, también, se hizo un muestreo para el lote de la variedad Sorghica real 60 en una ha, la más representativa del lote, de una total de 5.92 has, que equivale al 18% del área total.

Se usó en la cosecha la herramienta más adecuada para cada una de las variedades de maíz.

pérdidas por cizalla en rompiente. La toma de muestra se realiza de la manera más cuidadosa para evitar cualquier error operacional y de esta manera obtener datos e actos para la posterior análisis estadístico.

Con el propósito de comparar las pérdidas de grano en cizalla entre semestres y entre genotipos se realizó un análisis de varianza considerando las siguientes fuentes de variación: Semestre, variedad y semestre por variedad (interacción) debido a la hipótesis.

5 RESULTADOS

En continuación se encuentran los datos obtenidos en el campo utilizados para el análisis económico y evaluación de medidas en cultivo.

5.1 ANALISIS ECONOMICO.

Para facilidad en el manejo de la información obtenida de los cultivos de sorgo y soja sembrados a la zona se clasificaron en tres grupos determinados por el tamaño de explotación así: Cultivos grandes (G) mayores de 40 has., cultivos medianos (M) entre 20 y 40 ha. y cultivos pequeños (P) menores de 20 has.

Los costos de producción obtenidos por cultivo y por variedad clasificados en los grupos en mención están relacionados desde la Tabla 1 hasta la 3.

La fórmula utilizada para hallar pérdidas en cosecha fueron:

$$\text{Pérdidas en cosecha} = \text{Pérdidas Totales} - \text{Pérdidas precosecha}$$

Para las pérdidas en precosecha se toma el peso en gramos (gr) de granos sueltos y el peso de granos en fructificación en un metro cuadrado.

Las pérdidas totales se toman a través de la combinada se toma el peso en gramos (gr) de granos sueltos / el peso de granos en fructificación en un rectángulo de un metro cuadrado. Los cálculos que se tuvieron en cuenta se enuncian a continuación:

Ejemplo del cálculo de las pérdidas en precosecha (kg/ha)

Máquina Santa Matilde M 100

En precosecha se toma el peso en gramos (gr) de granos sueltos y el peso de granos en fructificación en un metro cuadrado.

$$0.0 \text{ gr/m}^2 + 11 \text{ gr/m}^2 = 11 \text{ gr/m}^2$$

$$\frac{11 \text{ gr}}{1 \text{ m}^2} * \frac{10\,000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} * \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ gr}} = 110 \text{ (kg/ha)}$$

Tabla 1. Costos totales por hectárea de los cultivos de sorgo al día 5 de la zona de acuerdo al tamaño de explotación

Costos	Grande	Mediano	Pequeño
Arriendo	36000.00	3362.00	3.000.00
Intereses	21824.09	22970.98	23.58.88
Administración	10755.68	10794.63	10976.91
Alquiler de tractor	1667.6	252.00	200.00
Alquiler de mano de obra	1000.00	750.00	1000.00
Preparación de suelos	36000.00	22375.00	4444.44
Corrientes	0.00	0.00	0.00
Siembra	8341.67	20390.00	16115.00
Herbicidas	5007.00	7352.63	771.36
Aplicación herbicidas	2766.67	3512.50	345.36
Fertilizante	2117.67	23000.25	1611.16
Aplicación fertilizante	3200.00	4537.50	787.78
Insecticidas	4511.33	259.83	100.11
Aplicación insecticidas	2736.67	1775.00	1300.00
Otros labores	0.00	0.00	0.00
Recolección	36800.00	35018.75	35455.56
Empaque	16020.00	15083.75	14872.22
Zorrozo	6113.23	5562.50	5711.11
Transportes	10255.68	10794.63	10976.91
Transporte	2716.67	1274.00	1251.67
Costo total	42491.33	26452.87	27411.22
Reembolso (concha)	2350.00	2452.50	353.33
Costo neto (concha)	7566.67	2395.00	2357.89

TABLA 2. Costos totales de producción de los cultivos de soja, algodón y la zona de acuerdo al tamaño de explotación

	Grande	Mediana	Pequeña
Arriendo	5000.00	5555.56	52000.00
Intereses	2826.54	3930.24	50454.18
Amortización	15449.50	1541.69	14301.76
Asistencia técnica	5000.00	5000.00	5000.00
Manejo de suelo	9000.00	4625.6	5200.00
Regación de suelos	42000.00	41.57	41400.00
Correctivos	5000.00	10057.22	5200.00
Semilla	41284.00	48005.78	46947.80
Herbicidas	22166.00	16265.78	15112.10
Aplicación herbicidas	4000.00	4500.00	4402.00
Fertilizantes	2302.00	332.62	32424.10
Aplicación fertilizantes	3800.00	3652.56	4210.00
Insecticidas	5000.00	5270.00	2238.80
Aplicación insecticidas	5000.00	4692.22	4412.00
Otros labores	0.00	15688.89	4000.00
Recolección	43000.00	41855.56	39580.00
Empaque	14456.00	16056.67	12718.00
Zorreo	15000.00	11555.56	8750.00
Imprevistos	15449.50	15411.69	14301.76
Transporte	19600.00	4885.78	17722.50
Costo total	72735.54	71901.53	75022.78
Indicador (t/mz)	200000	225000	20000
Producción de venta	187000.00	121222.22	125000.00

Tabla 1. Costos totales de producción por hectárea de Zorhina recolectada en los cultivos de maíz 1990		
COSTOS	CIMA	SHB
Arriendo	40000.00	40000.00
Intereses	18624.00	22669.00
Administración	8049.00	8526.00
Asistencia técnica	100.00	400.00
Análisis de suelo	100.00	0.00
Preparación de suelos	40000.00	40000.00
Con cultivos	0.00	0.00
Semilla	13520.00	29900.00
Herbicidas	16200.00	17640.00
Aplicación herbicidas	3000.00	4000.00
Fertilizantes	4100.00	4000.00
Aplicación fertilizantes	1100.00	600.00
Insecticidas	1000.00	600.00
Aplicación insecticidas	500.00	600.00
Otros labores	0.00	0.00
Recolección	24000.00	10710.00
Empaque	18080.00	10050.00
Zorreo	0.00	3060.00
Imprevistos	0.00	1200.00
Transporte	14200.00	1440.00
Total por hectárea	172200.00	152100.00
Rendimiento (ton/ha)	475.00	1700.00
Costo por tonelada de venta	362.34	89.47

Indice de costo de los productos de la zona
 Sanguinaria real 60 en los semestres A y B de 1990

Costos	SEMA	SEMB
Ariendo	40000.00	40000.00
Intereses	17160.00	27372.00
Mano de obra	8146.00	8850.00
Asistencia técnica	4000.00	4000.00
Mano de obra de suelo	0.00	0.00
Preparación de suelos	40000.00	40000.00
Concretos	0.00	0.00
Semilla	15520.00	29900.00
Herbicidas	15200.00	17640.00
Aplicación herbicidas	5000.00	4000.00
Fertilizantes	1000.00	4250.00
Aplicación fertilizante	1000.00	3000.00
Insecticidas	1046.00	6700.00
Aplicación insecticidas	900.00	5000.00
Otros labores	0.00	0.00
Recolección	19700.00	13250.00
Empaque	15056.00	12190.00
Zorreo	0.00	3780.00
Imprevistos	0.00	1200.00
Transporte	3197.00	6700.00
Costo Total	27193.00	25270.00
Rendimiento (toneladas)	10000	10000
Costo real de venta	2719.30	2527.00

basados en datos obtenidos en las encuestas se obtuvieron resultados con respecto a la elección de cultivo por parte de los agricultores así las principales razones por las cuales los agricultores deciden sembrar soja son:

- Es un cultivo más rentable que el arroz.
- La soja es de más fácil comercialización que el arroz.
- En el semestre B de 1987 la soja mostró ser un cultivo que arrojaba ganancias que sobrepasaban el 40% esto llevó a que el agricultor sembrara mayor cantidad en el semestre B de 1990 y además, más agricultores se dedicaran a este cultivo.

- Es un cultivo que se puede muy bien almacenar.
- En el momento el mercado nacional para la soja presentaba una demanda mayor a la oferta lo que condujo a un alza en los precios (superior al 15% del precio de su competencia).

Las razones por las cuales algunos agricultores deciden sembrar sorgo son:

- Es un cultivo económico en el cual los costos de producción están al alcance de los pequeños agricultores.
- Es un cultivo que consume menos agua que el arroz.
- Es un cultivo que no sufre de plagas y enfermedades.

sequía o exceso de humedad es decir se presenta como un cultivo rústico.

- Además de lo anterior los agricultores mostraron preferencia por el cultivo de sorgo, debido a que éste era más poco exigente en cuanto a fertilización y tecnología respectiva.

5. RENDIMIENTOS DE LAS VARIETADES

Los rendimientos obtenidos en los cultivos semicomerciales de Sorghica real 40 y Sorghica real 60 se relacionan en la Tabla 5.

Tabla 5. Rendimientos (kg/ha) para las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60 en los semestres A y B de 1990.

VARIETAD	SEMI SIEMPRE	REND.
<u>Sorghica real 40</u>	A	5696 00
<u>Sorghica real 40</u>	B	1620.00
<u>Sorghica real 60</u>	A	5019 00
<u>Sorghica real 60</u>	B	1260 00



Los resultados obtenidos en pérdidas de cosecha se expresan estadísticamente por medio de la información se presenta de una manera más detallada en la Tabla 6.

Tabla 6. Pérdidas en cosecha de las variedades evaluadas en el estudio de 1980.

VARIEDAD	SEM	PÉRDIDAS EN COSECHA			
		Vr Mín	Vr Máx	Media	Desv. Standar
<u>Sorghica real 40</u>	A	15.61	88.66	41.60	14.89
<u>Sorghica real 40</u>	B	14.22	94.65	31.66	12.48
<u>Sorghica real 60</u>	A	28.82	95.06	60.96	19.22
<u>Sorghica real 60</u>	B	17.05	92.12	47.8	16.2

El dato obtenido del peso promedio del grano de las variedades se relaciona en la Tabla 7.

Tabla 7. Peso promedio de grano de las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60.

VARIEDAD	Peso Promedio de 100 granos (gr)	Peso Promedio de 1 grano (gr)
<u>Sorghica real 40</u>	41.60	0.4160
<u>Sorghica real 60</u>	60.96	0.6096

6 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

6.1 COSTOS DE PRODUCCION

En costos totales de producción se obtuvieron resultados que muestran que en el semestre B los costos fueron mayores para ambas variedades y menores en el semestre A siendo Sorghira real 60 un poco más económico en cuanto a costos de producción (Figura 1 Tabla 8). De acuerdo a lo anterior los costos totales fueron, en el semestre A los cultivos de maíz que de aquí se derivó algunas diferencias no muy significativas entre variedades de explotación (Figura 2, Tabla 9).

En cultivos de sorgo aledaños a la zona 7 de acuerdo al tipo de explotación se puede observar cómo las labores que alcanzan un costo alto por encima de \$10000.00 figuran el arriendo y la recolección para los grandes agricultores para los medianos agricultores más la preparación de suelo y para los pequeños agricultores ninguna de las actividades de cultivo.

TABLA 2 Costos totales de producción para las unidades
Securico resol 40 urubiza resol 50 en los dos
 años

SEPTIEMBRE	UNIDAD	COSTO TOTAL
1	urubiza resol 40	2 100 00
2	urubiza resol 50	2 200 00
3	urubiza resol 60	2 300 00
4	urubiza resol 70	2 400 00
5	urubiza resol 80	2 500 00
6	urubiza resol 90	2 600 00
7	urubiza resol 100	2 700 00
8	urubiza resol 110	2 800 00
9	urubiza resol 120	2 900 00
10	urubiza resol 130	3 000 00
11	urubiza resol 140	3 100 00
12	urubiza resol 150	3 200 00

TABLA 3 Costos totales de producción para los cultivos de
 sorgo y soja aledaños de acuerdo al tamaño de la
 explotación

CULTIVO	TAMAÑO	COSTO TOTAL
Sorgo	Grande	2 474 42 13
Sorgo	Mediano	2 604 52 87
Sorgo	Pequeno	2 648 51 07
Soja	Grande	2 276 5 4
Soja	Mediano	2 317 01
Soja	Pequeno	2 357 2 1



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
 SISTEMA DE BIBLIOTECAS
 HEMEROTECA
 Villavicencio - Meta

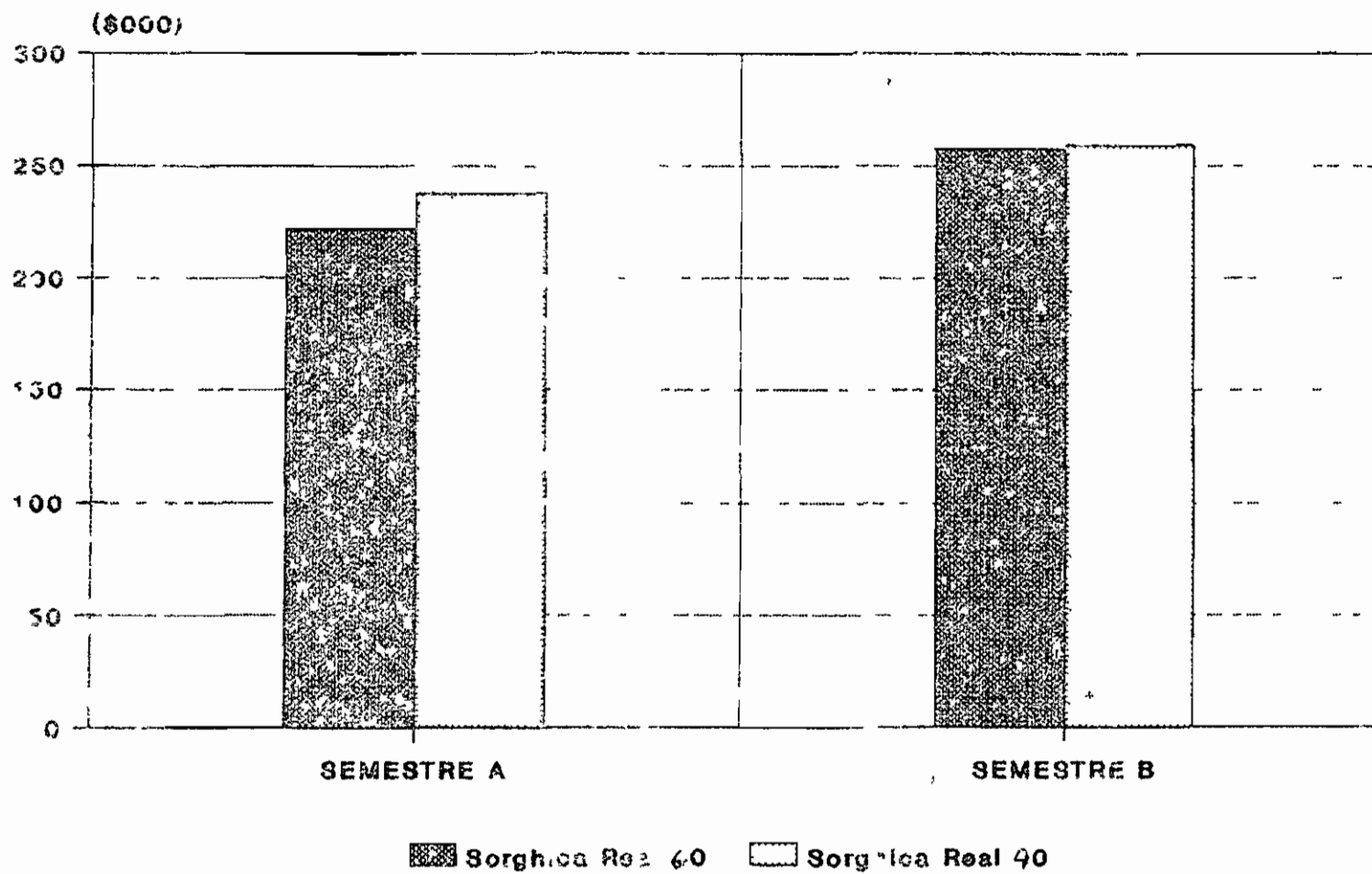


FIGURA 1 Costos totales de producción
de la variedad Sorgho Real 40 y 60 en
los semestres A y B de 1990

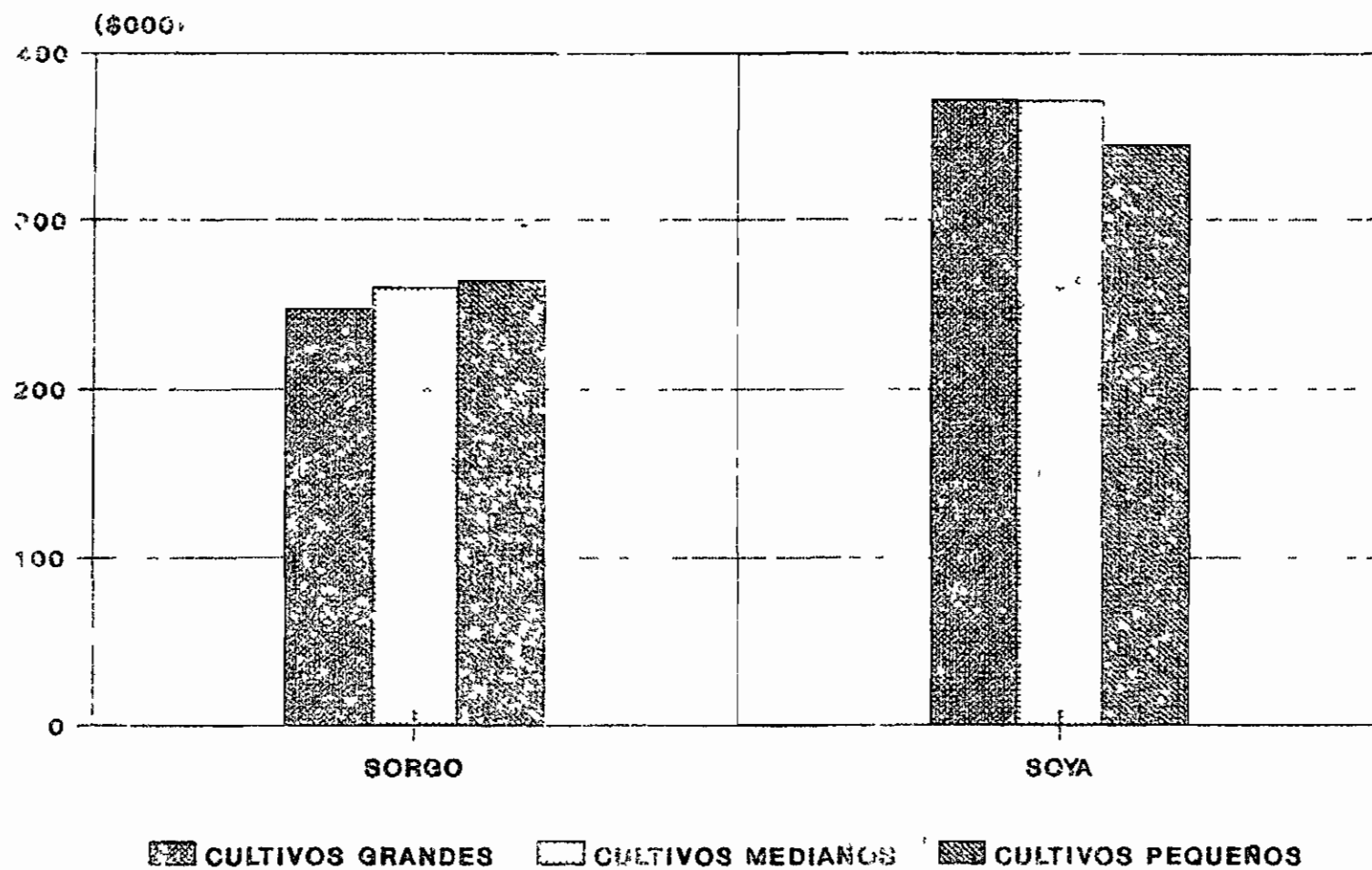


FIGURA 2 Costos totales de producción
de los cultivos de sorgo y soya
de acuerdo al tamaño de explotación

Las actividades que lograron un valor por debajo de \$10000.00 fueron: asistencia técnica, análisis de suelos, correctivos herbicidas, aplicación de herbicidas, aplicación de fertilizantes, insecticidas, aplicación de insecticidas y zorroco para los grandes, medianos y pequeños agricultores (Tabla 14, Figura 14).

Para los costos totales de producción en el cultivo de la soja y algodón en la zona-sur, según tipo de explotación, las actividades que generaron un costo por encima de \$10000.00 fueron: preparación de suelos y que alcanzó el valor más alto para los grandes agricultores, la semilla figuró como un costo mas alto para los medianos agricultores, seguida, de la cosecha. Los grandes agricultores, cuyo costo total fue de \$10000.00.

La recolección ocupó un costo por encima de \$4000.00 para los grandes y medianos agricultores, solamente.

Las actividades que alcanzaron un valor por debajo de \$10000.00 fueron: asistencia técnica, análisis de suelos, correctivos herbicidas, aplicación de fertilizantes, insecticidas y aplicación de insecticidas para los grandes, medianos y pequeños agricultores respectivamente (Figura 14).

Costos de producción de la zona de acumulación

Costos	Grande	Mediano	Pequeño
Arrendado	6000.00	5725.00	5000.00
Intereses	11824.09	22970.98	2318.88
Contribución	10255.68	10794.62	10976.92
Asistencia Técnica	1565.37	62.00	200.00
Industria y Comercio	1000.00	75.00	200.00
Elaboración de suelos	6000.00	5757.200	6844.44
Correcciones	0.00	0.00	690.27
Semilla	8241.67	20390.00	16515.00
Herbicidas	5007.00	7552.63	7271.56
Aplicación herbicidas	2766.67	3512.50	3455.56
Fertilizante	2500.00	3000.25	3000.00
Aplicación fertilizantes	4500.00	3000.00	3000.00
Insecticidas	411.33	702.98	5937.11
Aplicación insecticida	2286.77	1000.00	3000.00
Mano de obra	0.00	2000.00	0.00
Recolección	6800.00	5018.75	5455.56
Empaque	16020.00	15083.75	14822.22
Zorro	6155.35	5562.50	5711.11
Imprevistos	10255.68	10774.62	10976.92
Transporte	1222.67	12170.82	12311.67
Costo Total	71140.13	150152.37	222051.22
Expendido por hectárea	1800.00	875.00	0.00
Expendido por hectárea	2222.67	1000.00	3000.00

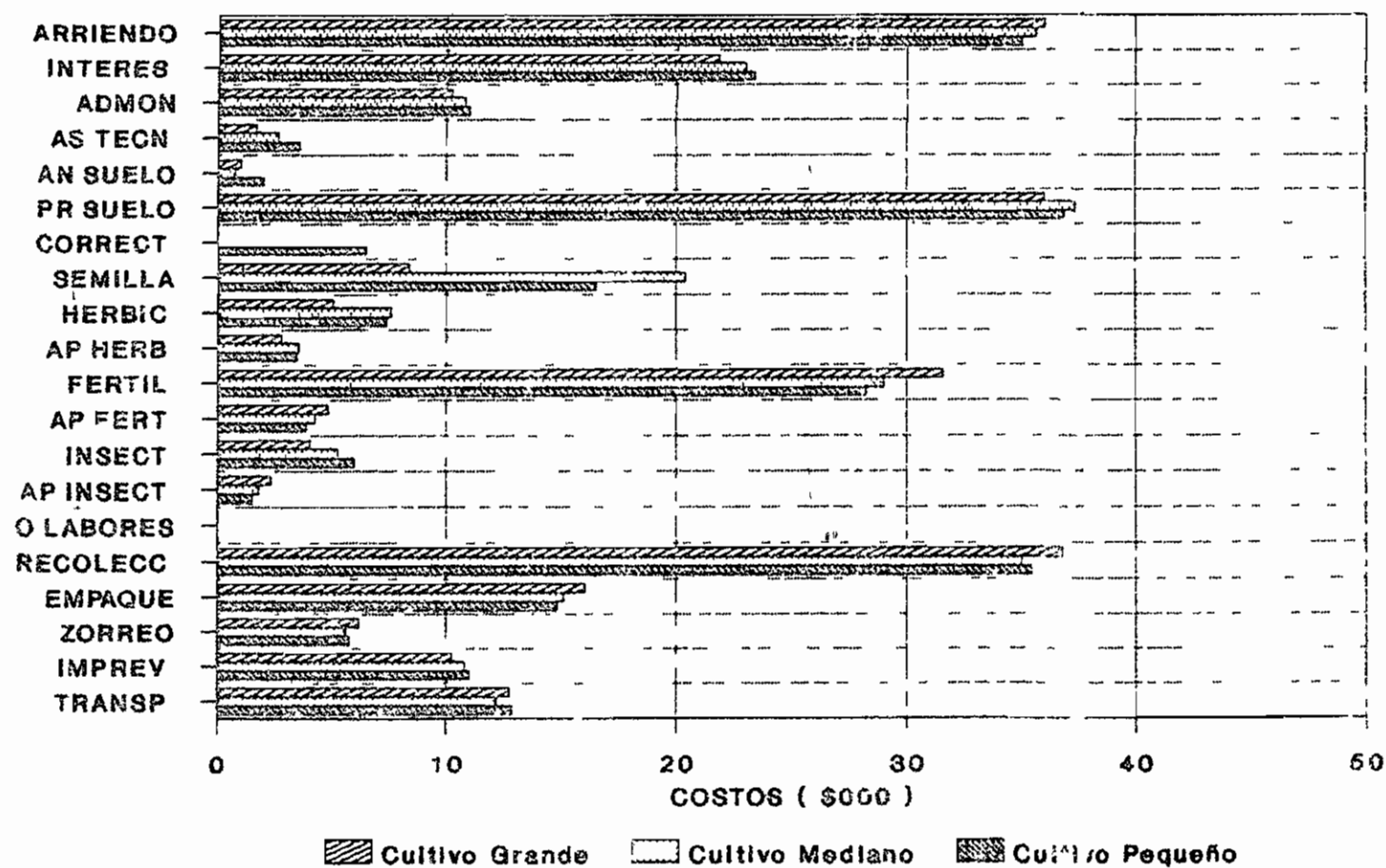


FIGURA 3 Costos totales de producción para cult de sorgo aleaños, de acuerdo al tamaño de explotación

TABLA 3 Costo total de producción de los cultivos de soja adonde a la zona de acuerdo al método de explotación

COSTOS	Grande	Mediano	Pequeño
Arriendo	5000.00	5555.56	5000.00
Intereses	12876.54	23000.54	10454.16
Administración	15419.50	15419.69	14501.76
Asistencia técnica	5000.00	5000.00	5000.00
Arrendo de suelo	5000.00	4555.56	5000.00
Preparación de suelos	42000.00	41555.56	41000.00
Correctivos	5000.00	10000.80	5000.00
Semilla	41784.00	48005.78	46947.80
Herbicidas	22166.00	16267.78	15112.10
Aplicación herbicidas	4000.00	4500.00	4408.00
Fertilizantes	5401.00	5555.56	5226.10
Aplicación fertilizantes	5800.00	4555.56	4610.00
Insecticidas	5000.00	5370.50	5053.80
Aplicación insecticidas	5000.00	4697.22	4418.00
Otras labores	0.00	15888.89	4200.00
Recolección	43000.00	41855.56	39580.00
Empaque	14456.00	16056.67	12718.00
Zorreo	15000.00	11555.56	8750.00
Imprevistos	15419.50	15415.69	14501.76
Transporte	19600.00	14385.78	15676.50
Costo Total	227555.54	21901.64	24507.98
Rendimiento (ton/ha)	5000.00	5556	5000.00
Costo total de venta	107000.00	12122.22	12760.00

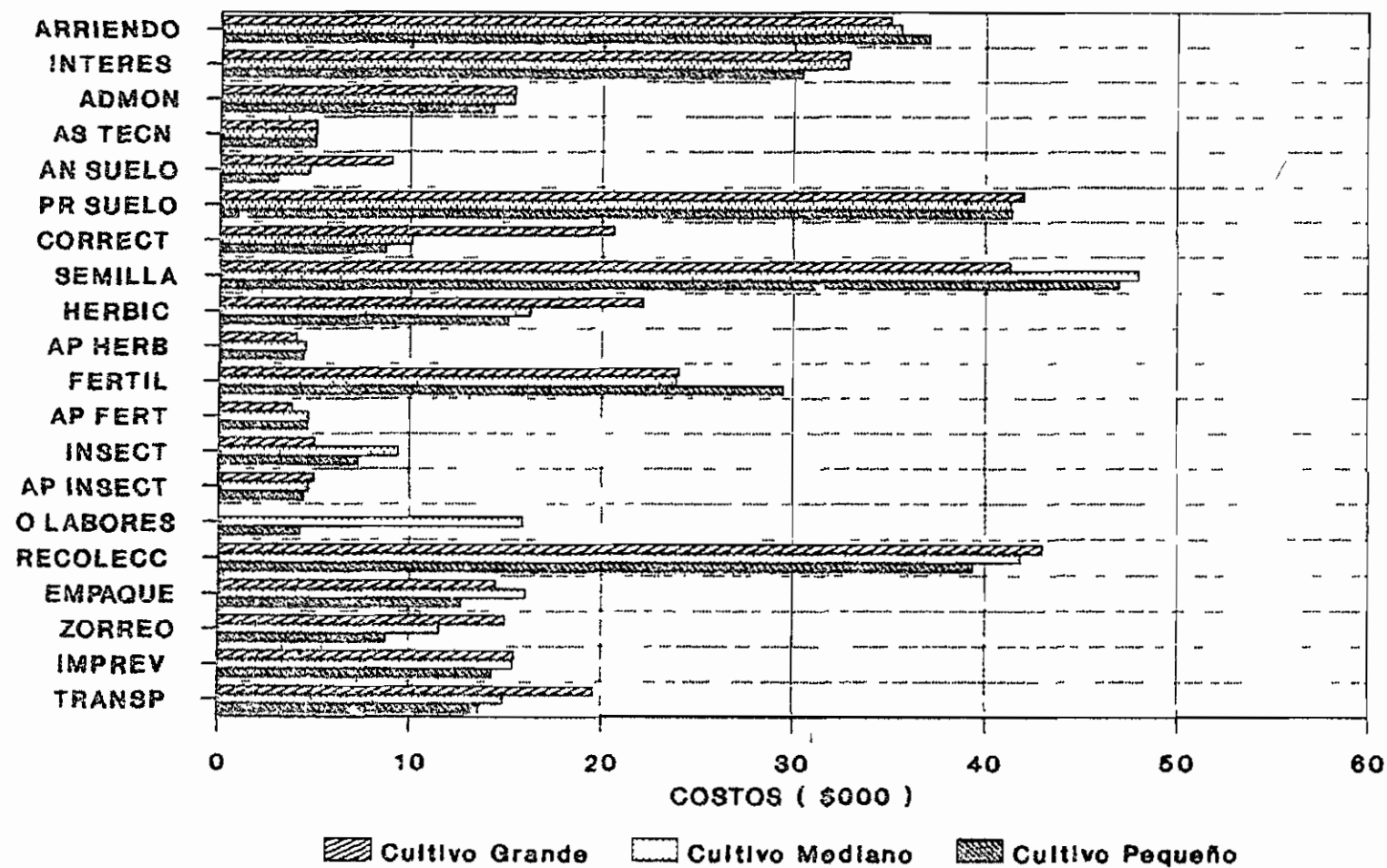


FIGURA 4 Costos totales de producción para cultivos de soya aledaños de acuerdo al tamaño de explotación

Al Juntando los costos totales de producción para la variedad Sorghica real 40 en los dos semestres de 1990 el costo más alto en el semestre A y B de los costos totales con un valor por encima de \$40000.00 y la labor que menor costo alcanzo en el semestre A fue para la aplicación de insecticidas por debajo de \$7000.00 el arriendo y la propagación de vollos fue un comportamiento igual en los dos semestres equivalente a \$10000.00 (Tabla 3, Figura 3).

Lo mismo ocurre para la variedad Sorghica real 60 cuyos costos totales de producción se comportan de igual forma que la variedad Sorghica real 40 (Tabla 4, Figura 4).

4.1.4. RESULTADOS

De acuerdo a los rendimientos obtenidos de los cultivos semicomerciales de Sorghica real 40 / 60 podemos observar que la variedad que presentó mas altos rendimientos fue la Sorghica real 40 en el semestre A y B comparados con Sorghica real 60. Teniendo en cuenta los dos semestres en el que se presentó mayor rendimiento fue en el semestre A de 1990 segun Tabla 5 y Figura 5.

5.5. ANALISIS ECONOMICO

Tomando como ejemplo los rendimientos de Sorghica real 40 y

Costo total de producción de la unidad de cultivo al 40 en los semestres A y B de 1990		
CÓDIGO	SEM A	SEM B
Arriendo	40000.00	40000.00
Intereses	1334.00	2229.00
Administración	889.00	89.00
Asistencia Técnica	4000.00	4000.00
Análisis de suelo	0.00	0.00
Preparación de suelos	40000.00	40000.00
Correctivos	0.00	0.00
Semilla	1330.00	29900.00
Herbicidas	1200.00	12640.00
Aplicación herbicidas	3000.00	4000.00
Fertilizante	4452.00	4055.00
Aplicación fertilizante	1400.00	5800.00
Insecticidas	1095.00	6700.00
Aplicación insecticidas	900.00	3000.00
Otras labores	0.00	0.00
Recolección	24000.00	10710.00
Limpieza	18080.00	10050.00
Zorrozo	0.00	3050.00
Imprevistos	0.00	1.00.00
Transporte	14784.00	5440.00
Costo Total	232875.00	232107.00
Rendimiento (ton/ha)	3.67400	1.40000
Precio real de venta	100000.00	100000.00

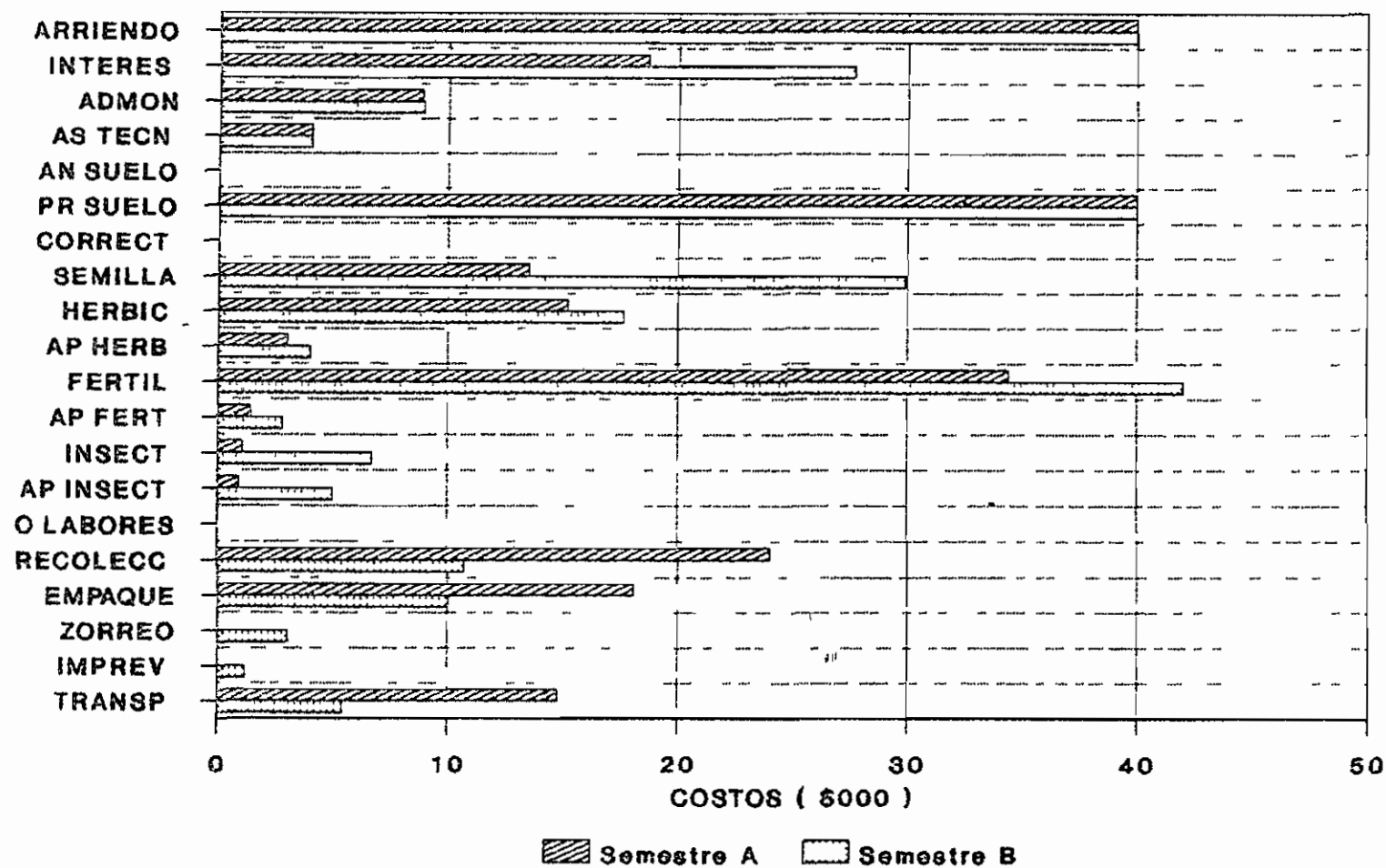


FIGURA 5 Costos totales de producción para Sorgho real 40 en los semestres A y B de 1990

Tabla 4 Costo total de la producción de 100 toneladas
crudas de algodón en los sembreros A y B de
1950

Costos	Sembrero A	Sembrero B
Arriendo	40000.00	40000.00
Intereses	12160.00	2720.00
Administración	2146.00	880.00
Asistencia Técnica	4000.00	4000.00
Análisis de suelo	0.00	0.00
Preparación de suelo	40000.00	40000.00
Correctivos	0.00	0.00
Semilla	15520.00	2900.00
Herbicidas	15200.00	17640.00
Aplicación herbicidas	000.00	4000.00
Fertilizante	1000.00	3739.00
Aplicación fertilizante	1000.00	2400.00
Insecticidas	1046.00	6700.00
Aplicación insecticidas	900.00	5000.00
Otros labores	0.00	0.00
Recolección	19700.00	15230.00
Lmpaque	15056.00	12190.00
Zorreo	0.00	2780.00
Imprevistos	0.00	1200.00
Transporte	12197.00	6700.00
Costo Total	22422.00	25701.00
Rendimiento (ton/ha)	5.04200	1.6000
Precio real de venta	100000.00	100000.00

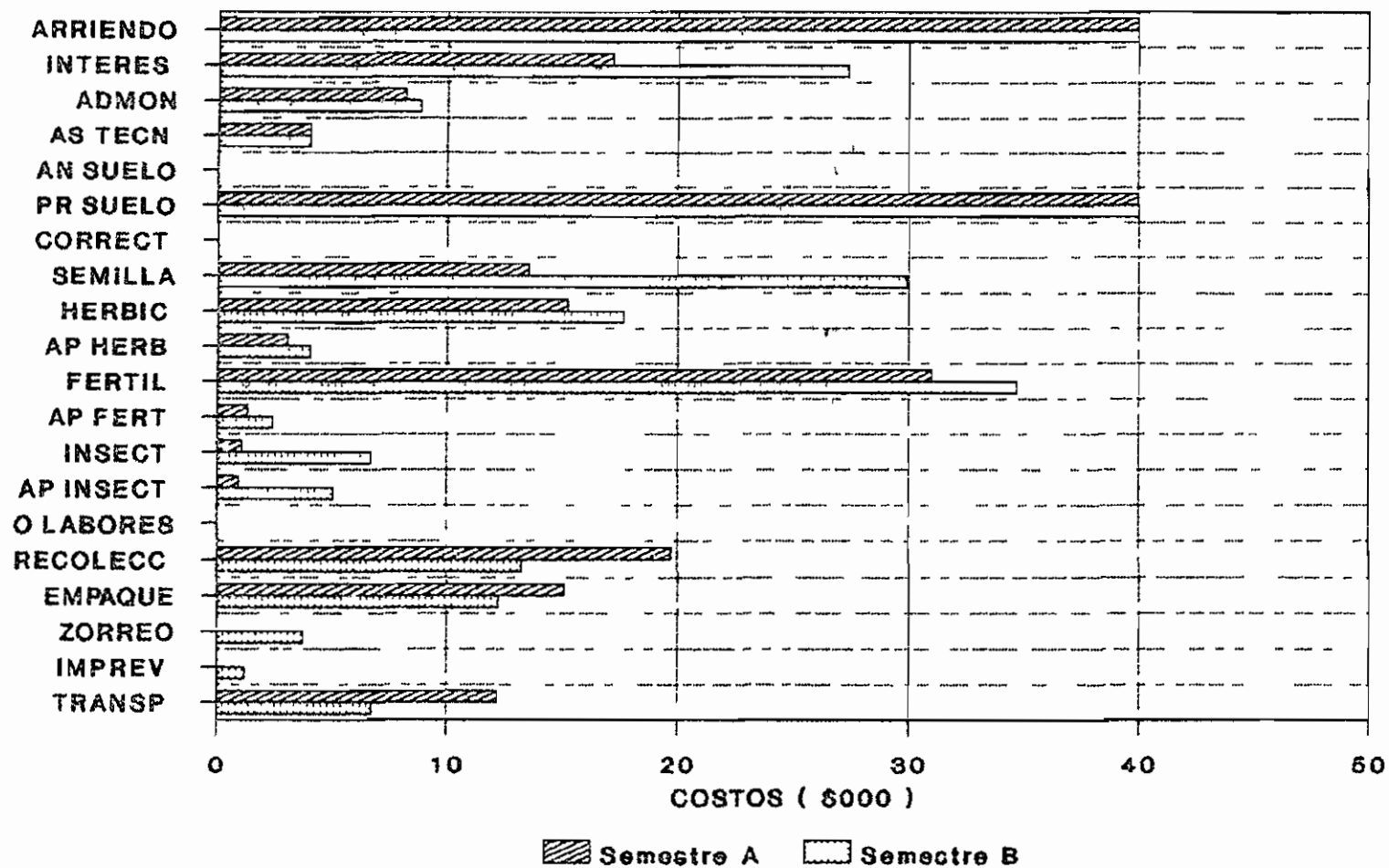


FIGURA 6 Costos totales de producción para Sorghica real 60 en los semestres A y B de 1990

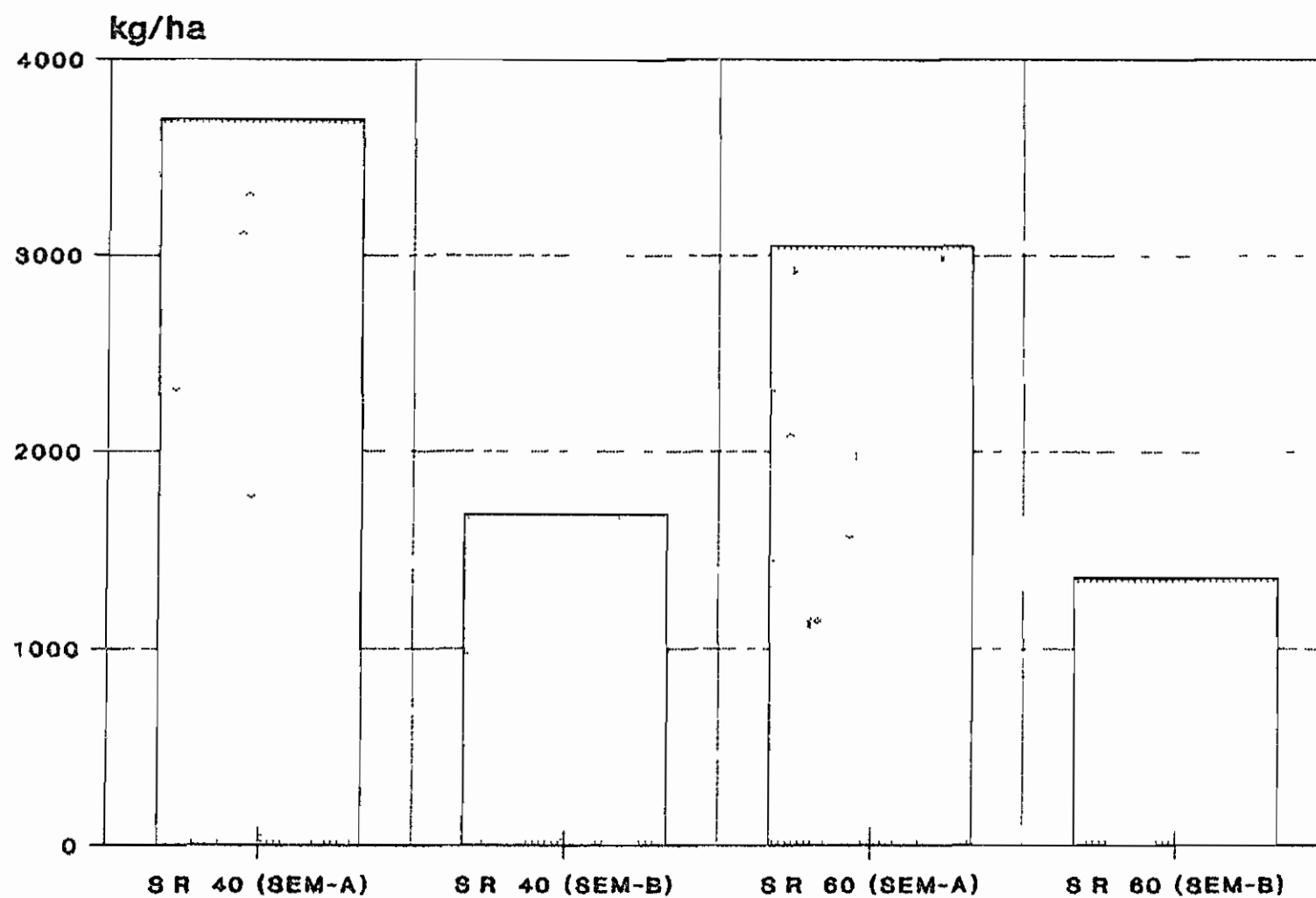


FIGURA 7 Rendimientos para las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60 en los semestres A y B de 1990

Sorghica real 60 y de los sorgos tradicionales observamos un amplio rango de diferencia según Tabla 10 y Figura 8 en la cual se presentó como cultivo de mayores ingresos netos la variedad Sorghica real 40 seguida por el cultivo de la variedad Sorghica real 60 con una gran diferencia de las variedades Sorghica real 40 y 60 ante los cultivos de sorgo tradicionales y entre estos a su vez según la clasificación efectuada.

Los lotes con mayores ingresos netos fueron aquellos clasificados como grandes (mayores de 40 has), seguido de los pequeños (menores de 20 has), por último los medianos (entre 20 y 40 has) que presentaron pérdidas considerables. Desde el punto de vista de rentabilidad también hubo diferencias significativas entre las variedades analizadas y los sorgos tradicionales para un orden de rentabilidad de la siguiente manera: Sorghica real 40 presentó la mayor rentabilidad, superando el 50% seguida de Sorghica real 60, la cual tuvo rentabilidad menor del 40% luego los cultivos tradicionales de sorgo con los lotes catalogados como grandes con una rentabilidad cercana al 15% seguidamente los lotes pequeños con una rentabilidad cercana al 5% y en último lugar los sorgos medianos que no arrojaron rentabilidad (Tabla 11, Figura 9).

De igual manera la rentabilidad general de las variedades

Tabla 10. Ingresos netos de las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60 frente a los cultivos de sorgo alledaños por tamaño

VARIETAD	INGRESOS NETOS
SORGHICA REAL 40	131725.00
SORGHICA REAL 60	82675.00
SORGO (Cultivos grandes)	70900.88
SORGO (Cultivos medianos)	-1710.71
SORGO (Cultivos pequeños)	11505.69

FIGURA 8 Ingr Netos de Sorghica real
40 y 60 y los cultivos de sorgo alrededor
de acuerdo al tamaño de explotación

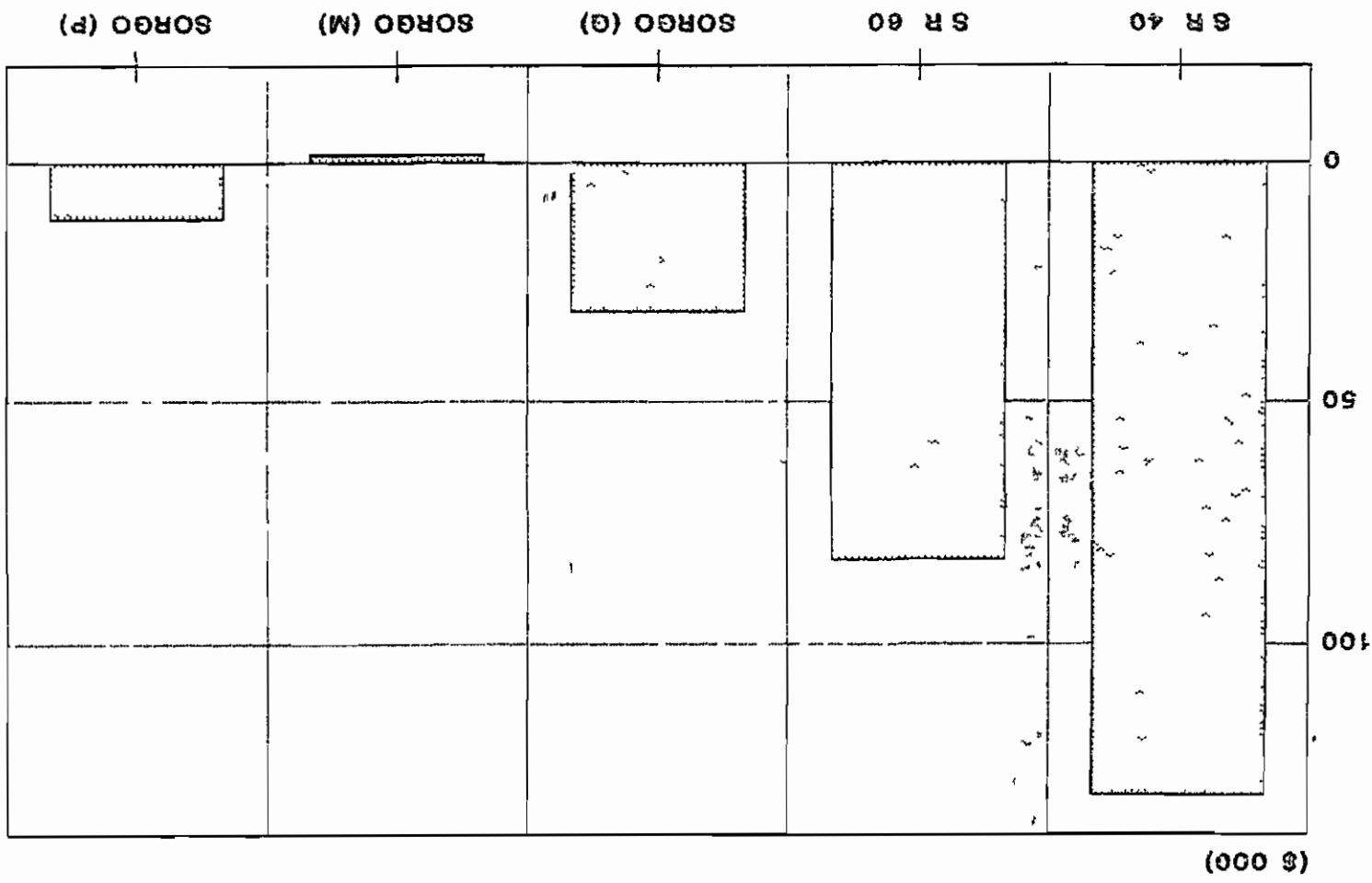
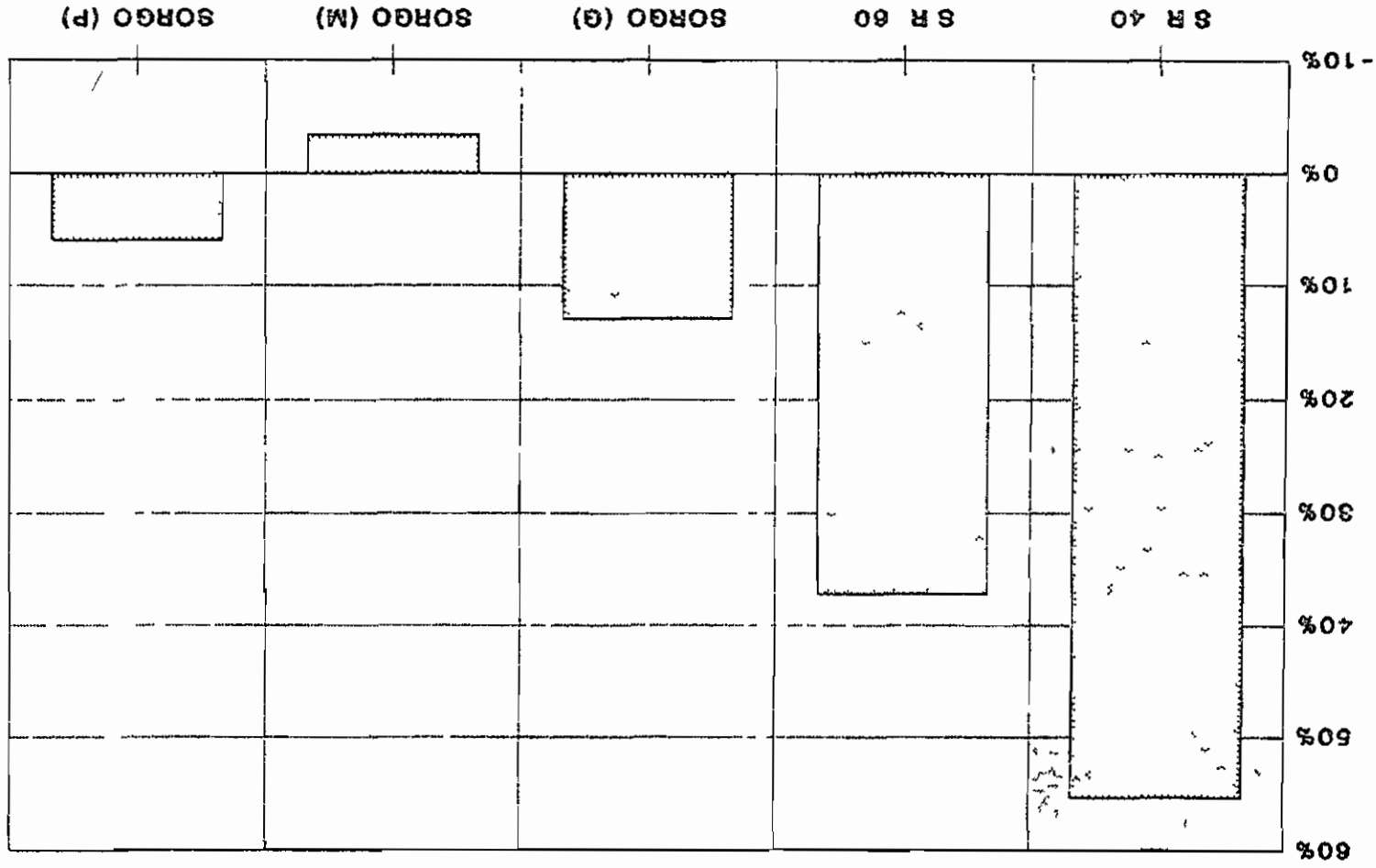


TABLA II Fertilidad de la parcela Sorgho real 40 y Sorgho real 60 y de los cultivos de sorgho aledaños (por tamaño)

VARIEDAD	RENT
SORGHICA REAL 40	55 3757
SORGHICA REAL 60	17 2053
SORGO (Cultivos grandes)	12 8824
SORGO (Cultivos medianos)	10 471
SORGO (Cultivos pequeños)	5 9596

FIGURA 9 Rent de Sorghica real 40
y 60 y los cultivos de sorgo alcañao
de acuerdo al tamaño de explotación



Sorghica real 40 y 60 superan en amplio rango a la de los cultivos de sorgo tradicionales (Tabla 12, Figura 10).

La rentabilidad de las dos variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60 con la de los cultivos de soya alledaños a la zona, podemos ver como la rentabilidad de las dos variedades de sorgo evaluadas superan en amplio rango a la rentabilidad de las soyas alledañas tomadas según tipo de explotación como grandes (mayores de 40 has) medianas (entre 20 y 40 has) y pequeñas (hasta 20 has). Es así como la variedad Sorghica real 40 posee una rentabilidad mayor del 50% seguida de la variedad Sorghica real 60 con una rentabilidad cercana al 40%, luego las soyas alledañas catalogadas como lotes grandes con una rentabilidad mayor del 20%, seguida de los lotes medianos con una rentabilidad cercana al 20% y por último las soyas de lotes pequeños con una rentabilidad muy escasa de apenas 0% según Tabla 13 y Figura 11.

4 2 1 3

Analizando las rentabilidades de Sorghica real 40 y Sorghica real 60 con las de cultivos de sorgo y soya alledaños a la zona, sobresale notoriamente Sorghica real 40 que ante los demás cultivos su rentabilidad supera el 50% y siendo de menor rentabilidad ante los demás, los cultivos de sorgo tradicionales. Sin embargo la soya si supera la de éstos pero nunca alcanza la rentabilidad de ninguna de las

TABLA 1^a Rentabilidad general de las variedades Sorghica
 real 40 y Sorghica real 60 y de los cultivos de
 sorgo aledaños

VARIEDAD	R/NH
SORGHICA REAL 40	55 5757
SORGHICA REAL 60	57 2055
SORGOS ALEDANOS	5 2186

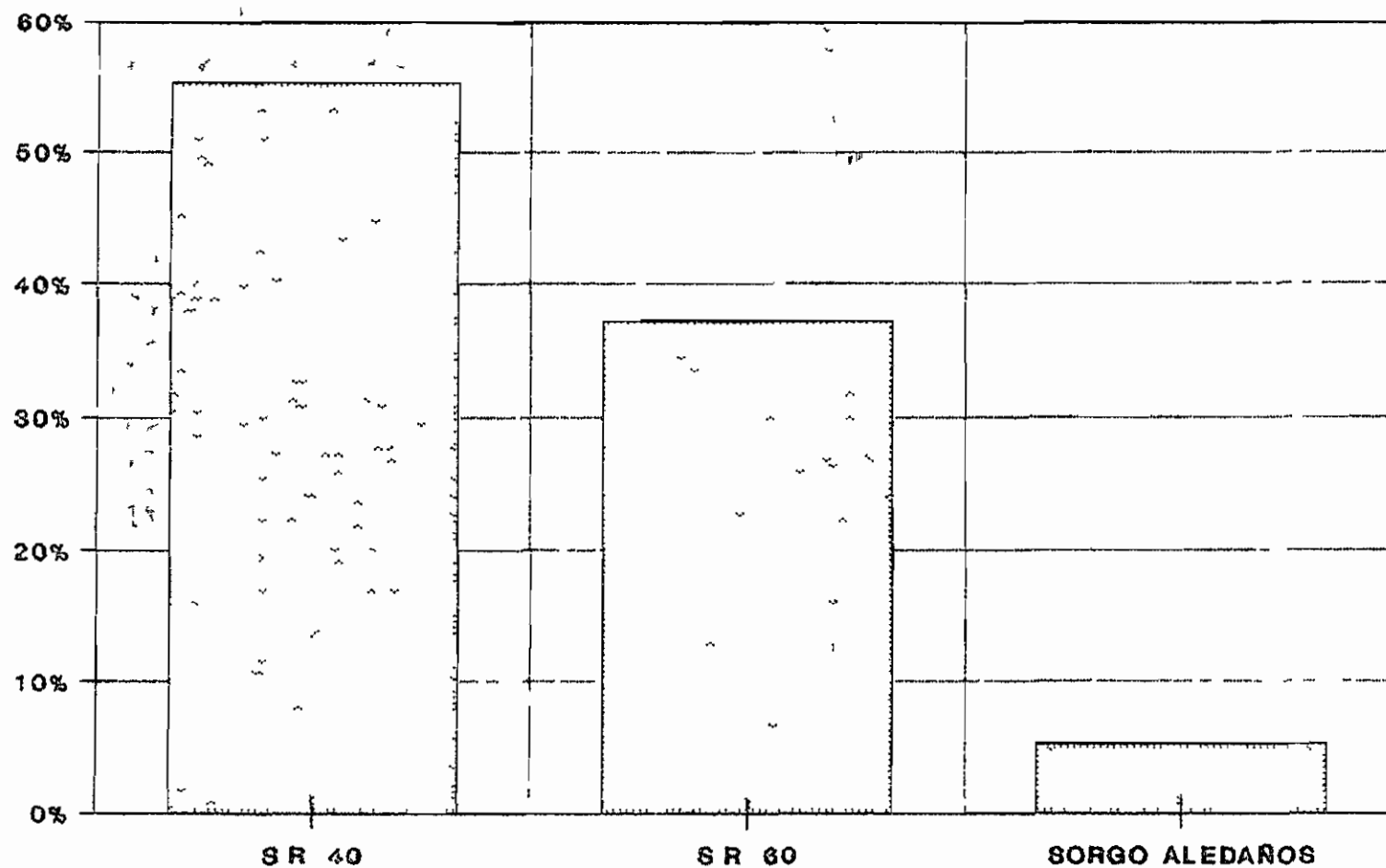


FIGURA 10 Rentabilidad de las variedades Sorghica real 40 y 60 y la de los cultivos de sorgo aledaños

Título 12. Rentabilidad de las variedades Sorghica real 40 y sorghica real 60 y de los cultivos de soya aledaños de acuerdo al tamaño de explotación

VARIETAD

RENT

SORGHICA REAL 40

55.5757

SORGHICA REAL 60

57.2035

SOYA (Cultivos grandes)

0.3312

SOYA (Cultivos medianos)

20.7956

SOYA (Cultivos pequeños)

26.5942

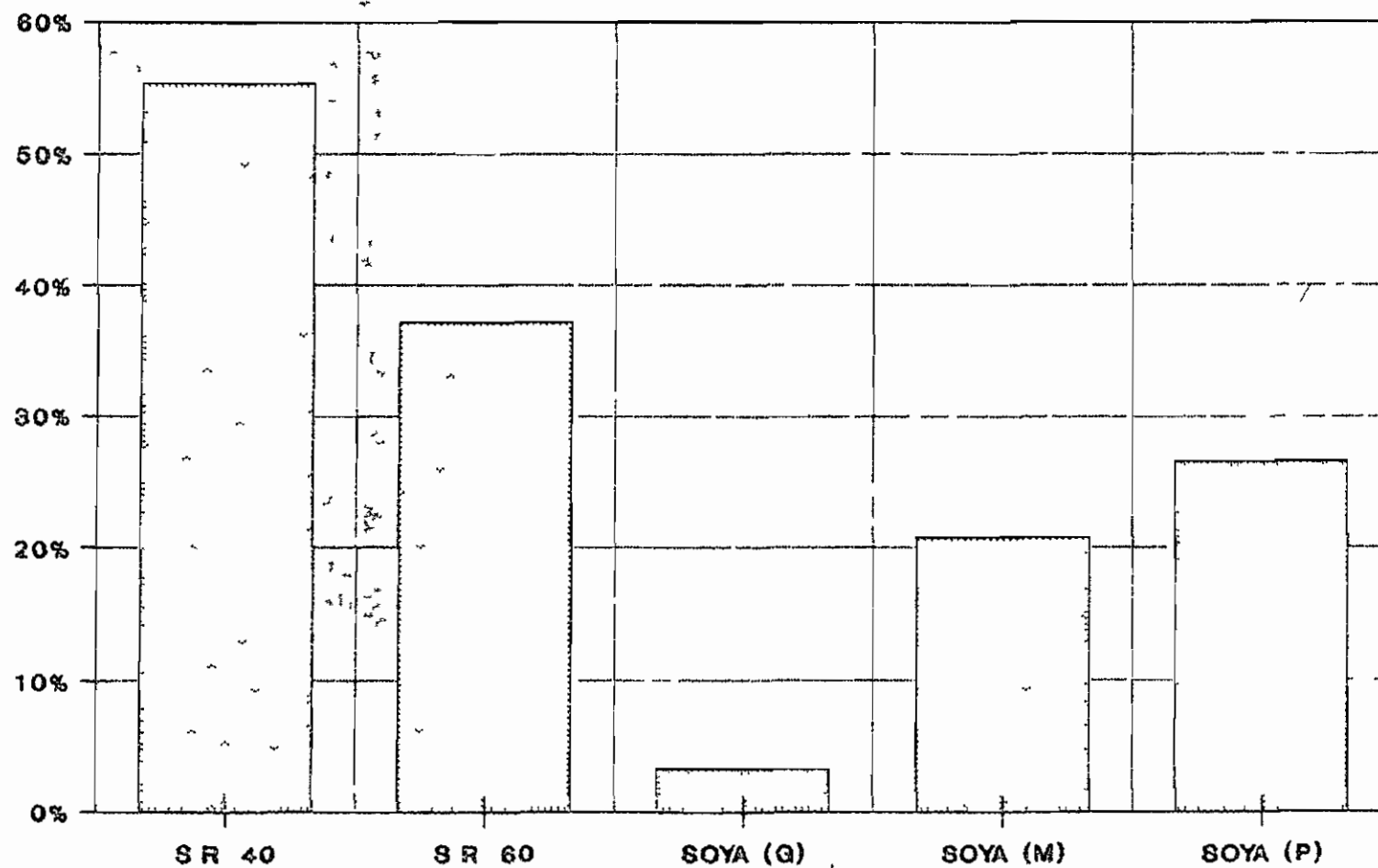


FIGURA 11 Rent de Sorghica real 40 y 60 y los cultivos de soya aledaños de acuerdo al tamaño de explotación

de 20 hectáreas (51,4 %) como lo indica la Tabla 14.
Figura 12

Comparando de igual manera los ingresos netos de los cultivos tradicionales de sorgo y soya clasificados como grandes (mayores de 40 ha.), medianos (entre 20 y 40 ha.) y pequeños (menores de 20 ha.) corroboran que los cultivos de sorgo medianos dan pérdidas y que los de mayor ingreso neto son los catalogados como grandes. A diferencia de los cultivos de soya que los de mayores ingresos netos son los clasificados como pequeños y de menores ingresos los clasificados como grandes (Tabla 15, Figura 13).

Analizando ya la rentabilidad de los cultivos aledaños de sorgo y soya, los que mostraron más alto porcentaje de rentabilidad fueron los de soya en su orden así pequeños, medianos y grandes al igual que de menor rentabilidad los sorgos tradicionales en su orden así lotes grandes, pequeños y medianos interpretados en la Tabla 16, Figura 14.

Tomando ya el porcentaje de rentabilidad general por hectárea de los cultivos de sorgo y soya aledaños a la zona, nos muestra una significativa diferencia entre los dos cultivos casi de 13%, siendo la soya de más alta rentabilidad. Esto gracias al mercado y comercialización existente en ese momento favoreciendo a favorablemente a los

Tabla 14. Cantidad de las variedades sorghica real 40 y sorghica real 60 y de los cultivos de sorgho y soya adedanos

VARIETAD	HECT,
SORGHICA REAL 40	55.5757
SORGHICA REAL 60	57.2075
CULTIVOS DE SORGO	5.1486
CULTIVOS DE SOYA	15.1470

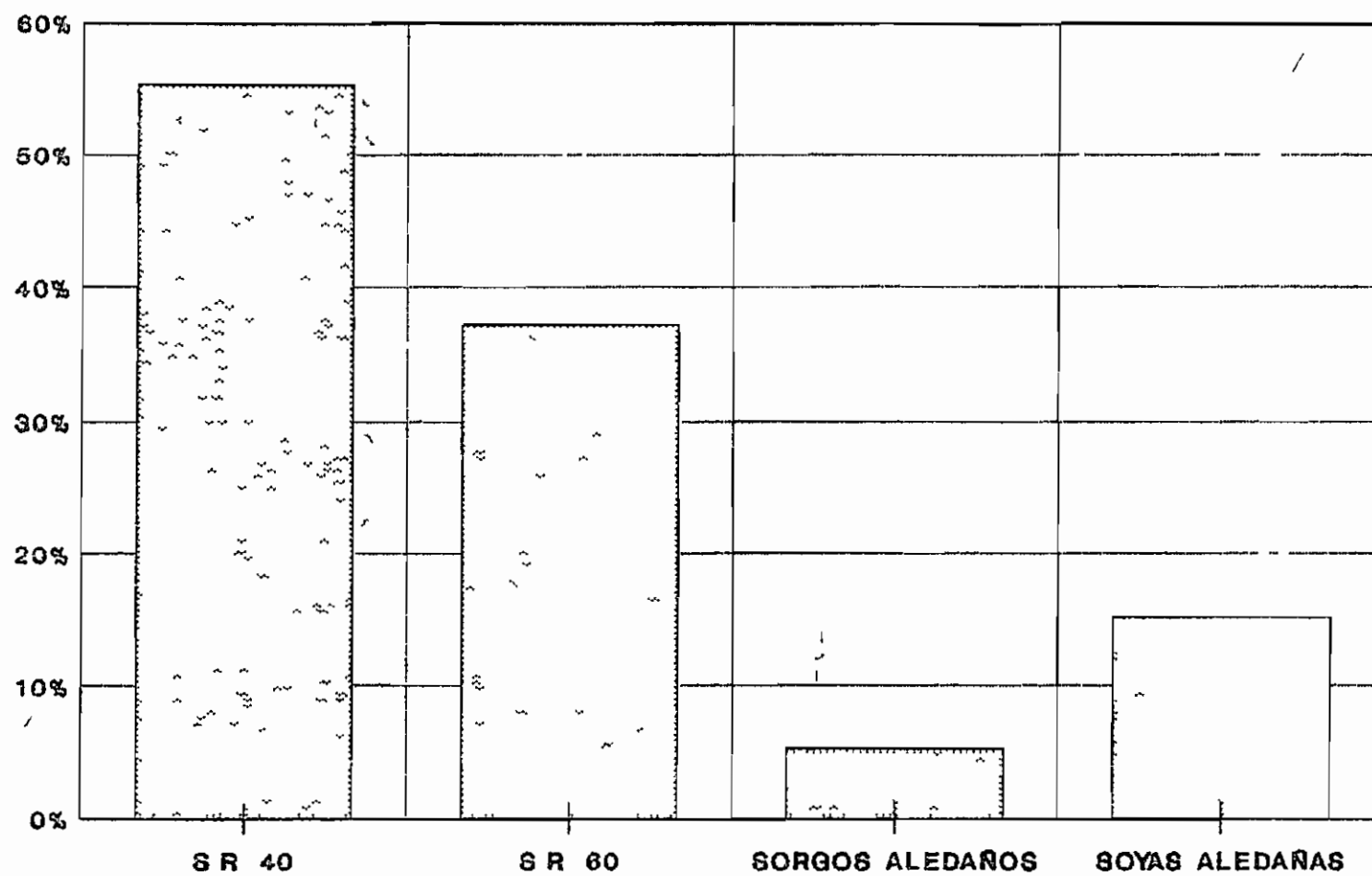


FIGURA 12 Rentabilidad de las variedades Sorghica real 40 y 60 y de los cultivos de sorgo y soya alodaños

TABLA IV Ingresos netos de los cultivos de sorgo y
 soya alrededor de acuerdo al tamaño de ex-
 plotación.

VARIEDAD	INGRESOS NETOS
SORGO (Cultivos grandes)	20900.88
SORGO (Cultivos medianos)	-1710.21
SORGO (Cultivos pequeños)	11503.69
SOYA (Cultivos grandes)	1234.46
SOYA (Cultivos medianos)	74709.53
SOYA (Cultivos pequeños)	90051.82

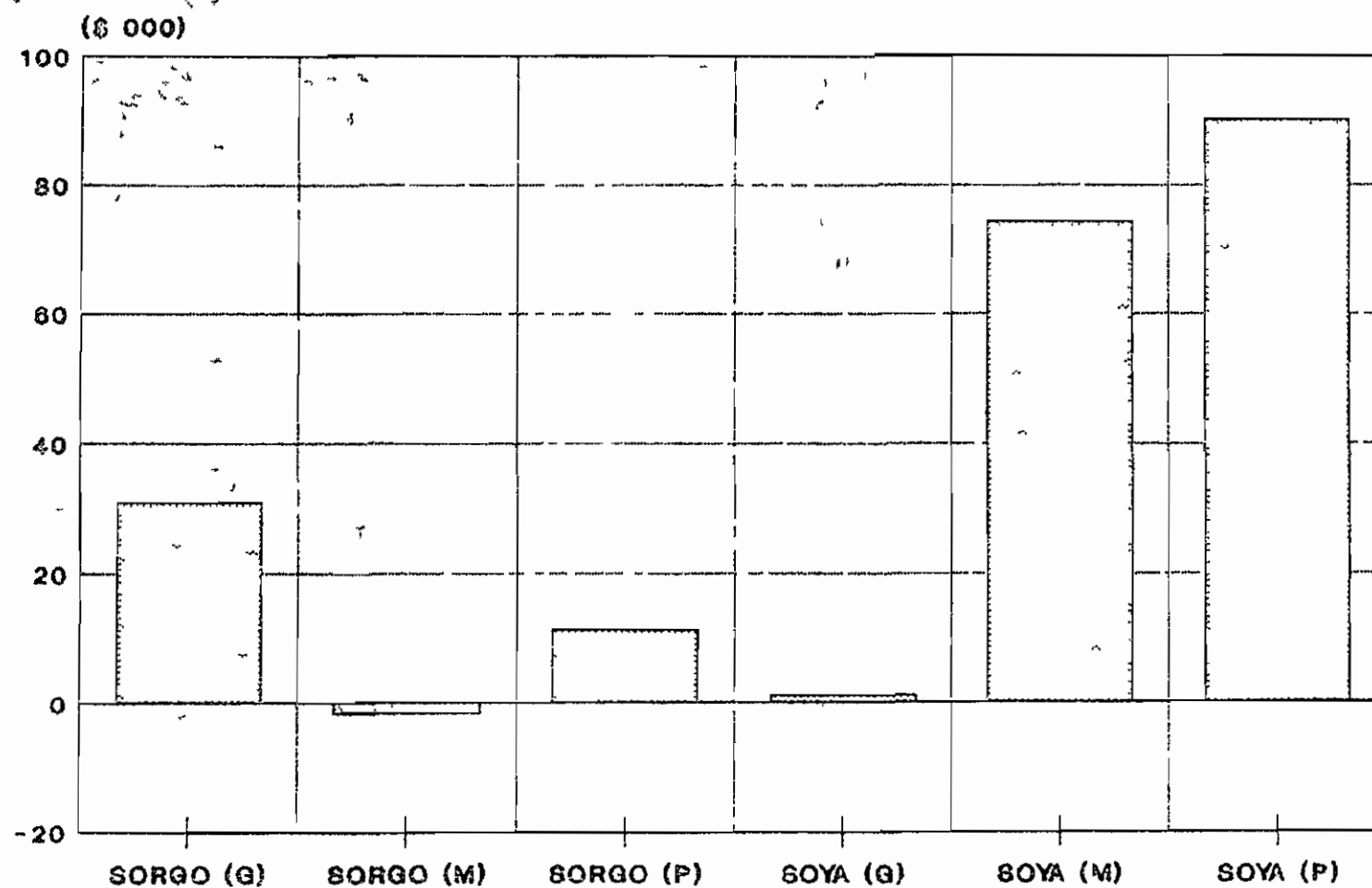


FIGURA 13 Ingr. de los cultivos de sorgo y soya aldaños de acuerdo al tamaño de explotación

TABLA 12 Rentabilidad general para los cultivos de sorgo y soya alrededor

VARIEDAD	RENT
CULTIVOS DE SORGO	5 4832
CULTIVOS DE SOYA	21 9418

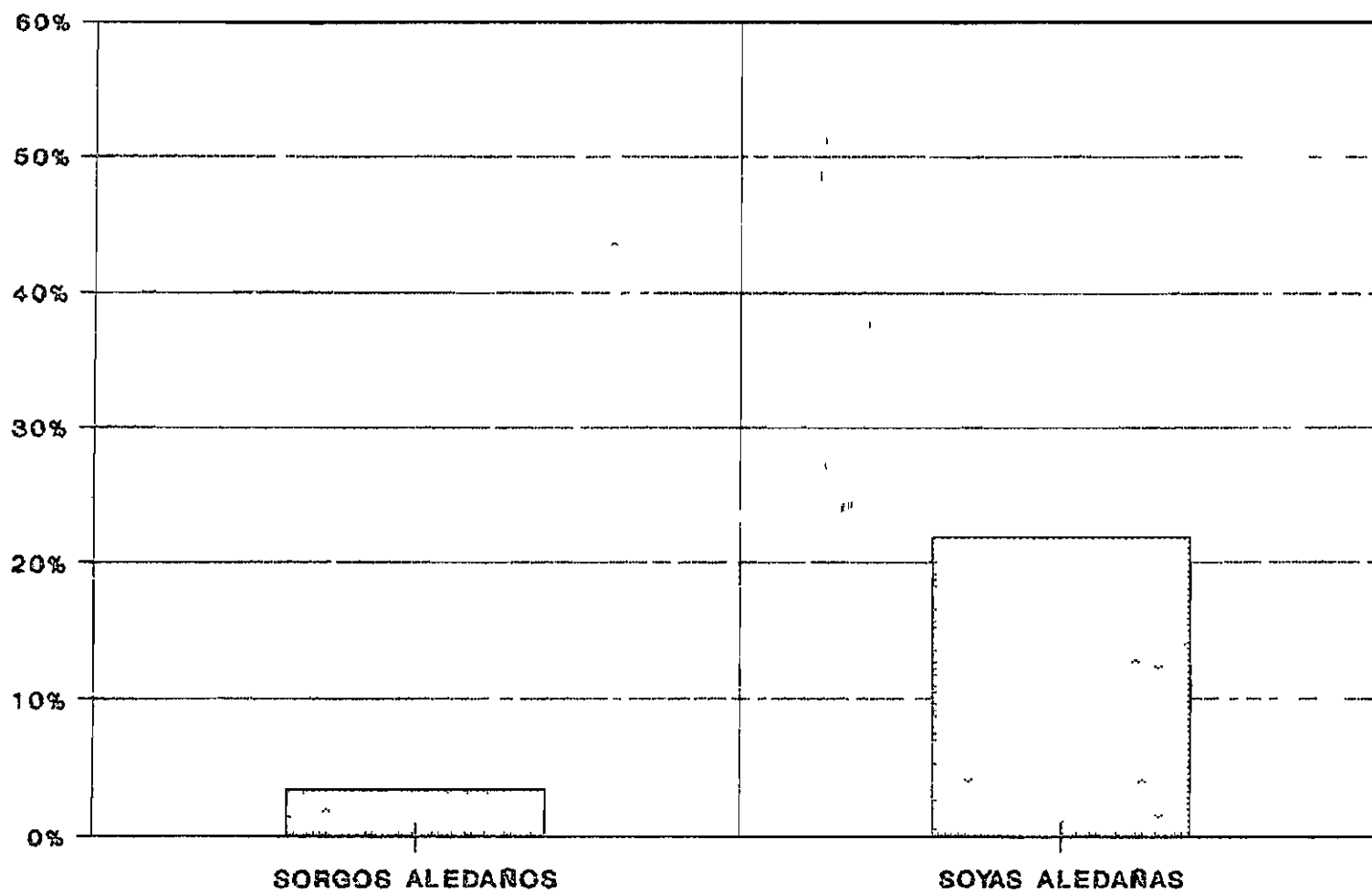


FIGURA 15 Rentabilidad general para los cultivos de sorgo y-coya aledaños

las raicines dedicados a éste cultivo por otra parte ya que siendo la demanda más alta que la oferta obligaba a que los cultivos de sustitución fueran más altos (Tabla 17 y Figura 10).

6.4 PERDIDAS EN COFFEE

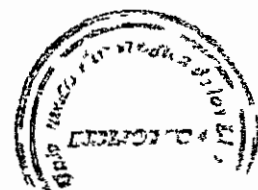
De acuerdo con el análisis de varianza (Tabla 18) se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los dos semestres (A y B) evaluados y entre las dos variedades (Sorghica real 40 y Sorghica real 60) la interacción semestre por variedad fue no significativa.

Tabla 18. Cuadrado ordenado del análisis comparativo de varianzas para la pérdida de grano en cosecha (kg/ha) en los semestres evaluados.

F V	G L	C M
-----	-----	-----
Semestre (S)	1	113187.6 **
Variedad (V)	1	541079.2 **
S * V	1	3454.5 H.C.
Error	296	26474.5
C V		6.7
-----	-----	-----

** Diferencias significativas (a 0.01)

H.C. No significativo



Respecto a los datos obtenidos concernientes a las pérdidas de cosecha de las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60 en los semestres A / B de 1990 éstas muestran que existe una amplia diferencia entre variedades y semestres tal como se muestra en la Tabla 19 y Figuras 16 y 17 arrojando mayores pérdidas las obtenidas en el semestre A y las de la variedad Sorghica real 60.

Tabla 19 Comparación de medias mediante prueba de Tukey entre semestres y variedades, para la pérdida de grano en cosecha (kg/ha) de los sorgos evaluados.

Semestre	X	Variedad	$\bar{Y}$
A	517.5	<u>Sorghica real 60</u>	514.5
B	407.1	<u>Sorghica real 40</u>	406.1

Como se puede observar en la Tabla 19, en el semestre A las pérdidas fueron de 517.5 kg/ha superando al semestre B en 106.4 kg/ha. En cuanto a las variedades, la Sorghica real 60 presentó mayores pérdidas en cosecha que la Sorghica real 40, superándola en 188.4 kg/ha. Éstas pérdidas fueron consistentes en los dos semestres, ya que la diferencia entre las dos variedades fué de 174.6 kg/ha en el semestre A / de 182.5 kg/ha en el semestre B.

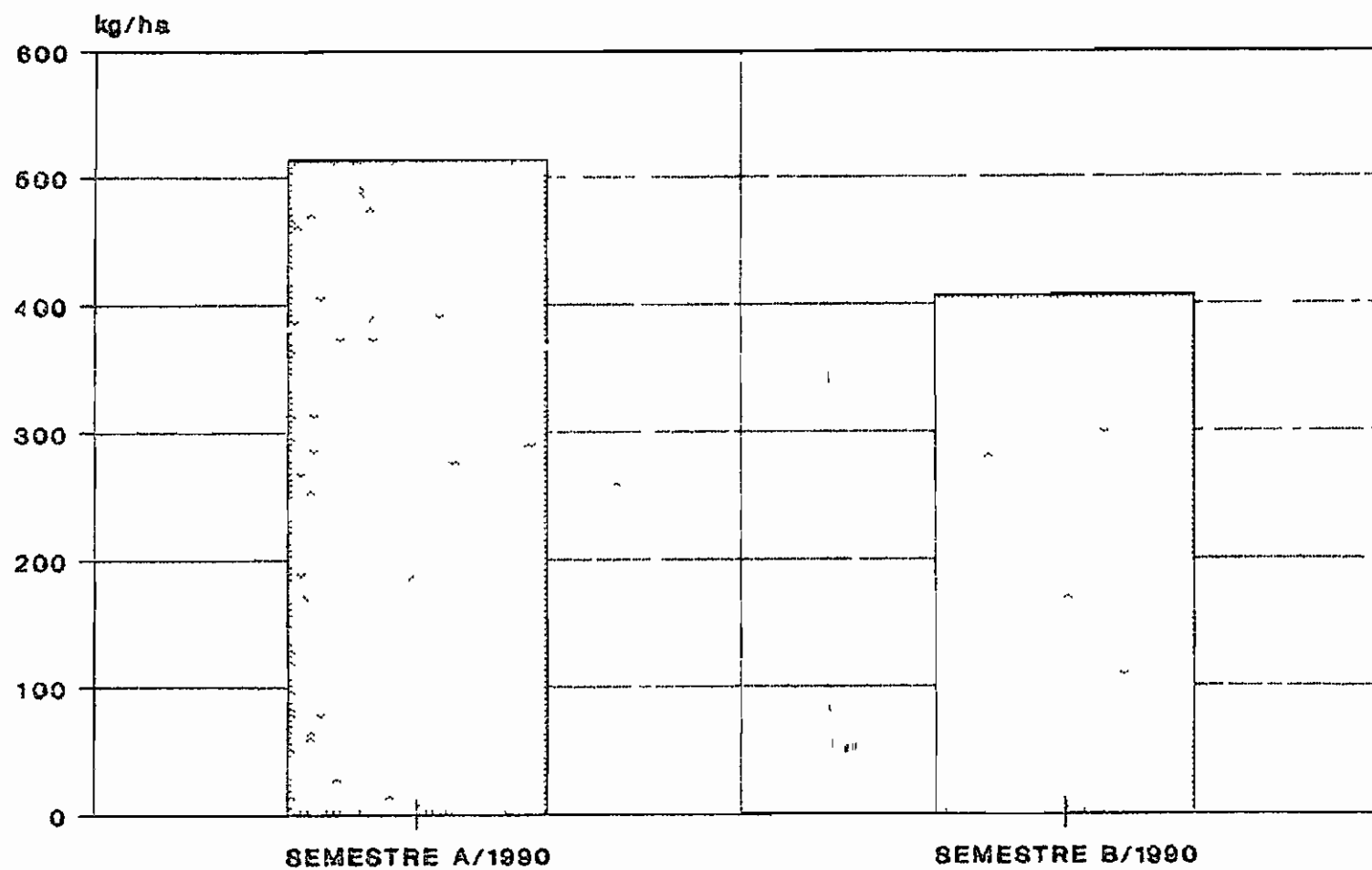


FIGURA 16 Pérdidas en cosecha para los genotipos Sorghloa roal 40 y 60 en los dos semestres de siembra

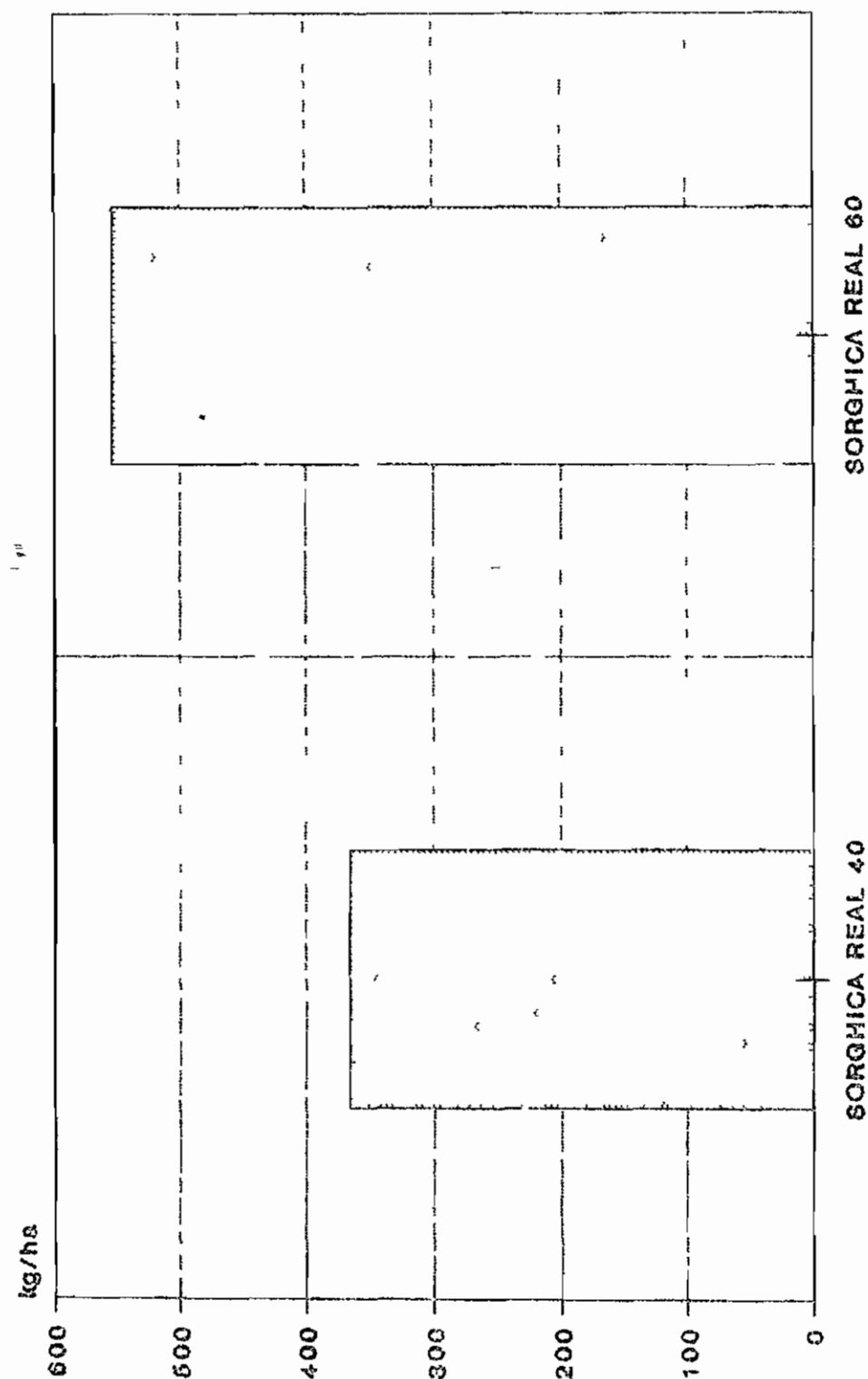


FIGURA 17. Pérdidas en cosecha para los genotipos Sorghica real 40 y 60 (promedio de los dos semestres)

La variedad Sorgho real 50 mostró características morfológicas que pudieron incidir en el aumento promedio de las pérdidas de cascabeles como albura de la planta que, frente a la variedad Sorgho real 40, fue mayor aproximadamente 10 cms, además los tallos de la variedad Sorgho real 60 fueron mucho más delgados permitiendo así su fácil doblamiento y caída de las panojas al suelo.

La incidencia de vientos en la zona originó pérdidas en las dos variedades siendo mayores éstas pérdidas en el semestre A que en el semestre B^A al igual que la precipitación ya que en el semestre A se presentó con mayor intensidad que en el semestre B.

Por otra parte las densidades de población del cultivo no eran uniformes, debido a la irregularidad del terreno que causó dificultades en la obtención de una alta eficiencia de la sembradora.

7 CONCLUSIONES

El mayor porcentaje de pérdidas de cosecha se presentó en el semestre B de 1990 y en ambos semestres también la variedad que presentó mayores pérdidas fue la variedad Sorghica real 60.

- El método usado para evaluar las pérdidas en cosecha resulto práctico y de alta credibilidad.

Las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 50 presentaron una rentabilidad negativa en el segundo semestre, mientras que en el primer semestre las rentabilidades fueron realmente buenas para ambas variedades. Sin embargo la variedad Sorghica real 40 superó en todo sentido a la variedad Sorghica real 60.

Las rentabilidades e ingresos netos de los cultivos de sorgo tradicionales fueron relativamente altos con respecto a las variedades Sorghica real 40, Sorghica real 50 y a su vez los cultivos de soya superan a los cultivos

tradicionales de sorgo pero no a las variedades exóticas por entándulas, y como una alternativa promissora para la zona.

El tamaño de la explotación influye ampliamente en las rentabilidades e ingresos netos de los cultivos tradicionales.

- Con respecto a los costos de producción podemos constatar que el cultivo de soya exige siempre una mayor inversión que el sorgo sin embargo, las variedades de sorgo analizadas (Sorghica real 40 y 60) presentan costos de producción por encima de los tradicionales pero esto compensa a su vez por los rendimientos promedio.

- El sorgo no es muy apetecido por los agricultores debido a su bajo rendimiento, además por que los precios de sustentación son bajos lo que conduce a una baja rentabilidad.

- El cultivo de soya resultó ser mas rentable que los cultivos de sorgo tradicionales, gracias a la política económica que se vivía en esos momentos y que era favorable para este cultivo.

8 RECOMENDACIONES

- Se recomienda al agricultor calibrar correctamente la cosechadora principalmente ancho de corte altura del picorrín de acuerdo a la altura del cultivo también la velocidad de la máquina y del motor en rpm

- Se recomienda no sembrar las variedades Sorghica real 40 y Sorghica real 60 en sitios en donde la incidencia de vientos sea muy alta.

- De acuerdo con la rentabilidad obtenida de las variedades evaluadas recomendamos sembrar principalmente Sorghica real 40 en el primer semestre del año como gran alternativa para rotación de cultivos

Se recomienda evitar sembrar sorgo en lotes catalogados como pequeños o medianas explotaciones (menores de 40 has), para así mismo evitar pérdidas

- Se recomienda a los agricultores sembrar sorgo, utilizando asesoría técnica, para lograr obtener un máximo rendimiento

RESUMEN

En este trabajo se tuvo en cuenta dos puntos de vista importantes para los agricultores como son pérdidas en cosecha y análisis económico de los costos de producción se eligieron y adecuaron metodologías.

Para la parte de costos de producción se realizaron encuestas en cultivos de sorgo y maza aledaños a la zona en donde se montaron los ensayos de Sorghica real 40 / Sorghica real 60 y de esta manera comparar costos totales de producción, ingresos netos y rentabilidad. Además evaluar el monto de cada una de las actividades que se llevan a cabo para el desarrollo de los cultivos y tener en cuenta los diferentes puntos de vista en que se basan los agricultores para la elección de cultivos.

Por otra parte también se realizó un estudio de pérdidas en cosecha de los dos materiales (Sorghica real 40 / Sorghica real 60) durante los dos semestres de 1990 el cual consistió en la toma de datos evaluados por peso de granos tomados en el suelo (granos sueltos y en fructificación).

ti = de la cosechadora una vez cosechada el 2 es y que correspondía a las pérdidas totales como también el peso de granos sueltos y en fragmentación tomados delante de la combinada donde no se había cosechado y que correspondían a las pérdidas en precosecha. Lo anterior para hallar las pérdidas en cosecha de las dos variedades en mención y así poder comparar éstas pérdidas tanto en variedades como entre semestres.



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
BIBLIOTECA
Villavicencio - 1972

BIBLIOGRAFIA

CIAT PROGRAMA INTSORMIL Informe de actividades de investigación realizadas en Colombia en el Cultivo de Sorgo Talara CIAT 1990

ICA INTSORMIL Variedad Sorghica Real 40 y variedad Sorghica real 60 Villavieja 10. Habilidad divulgativa No 27 1991

HEINRICH G M et al Stability of grain sorghum yield components across diverse environments In Crop Science Vol. 25 No. 2 (1985) pp 209-21.

MARTINEZ O Interacción genotipo por ambiente y métodos para su estimación Conferencias del curso de genética cuantitativa Bogotá Universidad Nacional Facultad de Agronomía, 1984. p. 6

EBERHART, S and RUSSELL, W A Stability parameters for comparing varieties. In Crop Sci. No 6 (1966) pp 36-40

FRANCIS, C A et al Yield stability of sorghum hybrids in random - mating populations in early and late planting dates In Crop Science Vol 24 No 6 (1984) pp 1009-111.

FOY C O et al Differential aluminium tolerance of wheat varieties associated with plant-induced pH changes around their roots soil science In Soc Am Proc. Vol 29. No 1 (1965). pp 64-68.

AMFIAH E. J. Exchangeable aluminium as a criterion for liming leach mineral soil. In Soil Sci Soc Am Proc (1972) pp 50-54

SANCHEZ L. Aspectos sobre acidez y enlaxamiento Villavicencio (CA) (separata 1991.) p 21

CLARK, R. P. Mineral nutrition factors reducing sorghum yields micronutrients and acidity. In Sorghum in the eighties Proceeding of International Symposium on sorghum Patancheru Andhra Pradesh India, ICRIAR (1982) pp 183-197

SEMLER, J and HUBBARD, H. Harvesting and drying sorghum Urbana University of Illinois College of agriculture Cooperative Extension service pp 12

MASSEY FERGUSON Manual del operador cosechadora MF-1670 MF 3440 y MF 650. Campinas Brasil 1972

JOHN DEERE 955 R Combine Operator's manual. Moline Illinois John Deere & Co 1977 pp 1-17

FAHLE J and WEBB, B. Seed harvesting in the southeast Bulletin 461, South Carolina Agriculture Experiment Station Clemson Agricultural College, pp 38.

LEJIBO K. S. y FEYER T. Evaluación de pérdidas de grano en cosecha de arroz Bogotá 1979 pp. 80

HUNT R. Farm power and machinery management 2a ed Iowa, University press 1977 pp 369-400

KEENE R A et al Principles of farm machinery Second Edition. Avi publishing co Westport Connecticut, USA 1973

ENRIQU, H. Recolección de granos con combinadora. En curso de ext sobre admón oper y mantenimiento de máquinas cosechadoras de arroz Villavicencio Julio 1984