

338.12  
3124

REFERENCIA

ALGUNOS ASPECTOS GENERALES DE LA  
PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DEL  
SORGO EN EL MAGDALENA

Por :

ELSA MARQUEZ DE RINCON

EDGAR A. CASTAÑEDA NAVARRO

Tesis de grado presentada en cumplimiento  
parcial de los requerimientos exigidos para  
optar al título de :

ECONOMISTA AGRICOLA

PRESIDENTE DE TESIS:

MANUEL MUÑOZ POLO, Eco. Agric.

ASESOR :

JORGE RINCON, Ing. Agr.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE ECONOMIA AGRICOLA

SANTA MARTA

1.978

Tes. 255 Ec. 19.

H17a

EE 00030

II

ARTICULO 147, LITERAL f) DEL REGLAMENTO INTERNO  
DE LA UNIVERSIDAD.

"El Presidente de Tesis y los Miembros del Consejo Examinador de Tesis de Grado, no serán responsables de los resultados obtenidos e ideas emitidas por los candidatos " .



## DEDICO :

A mis padres: Por sus sacrificios para lograr educarme y por su fé constante en mí, infundiendome ánimo en los momentos difíciles.

A mi hermano Hernando: Por el apoyo que me brindó en el transcurso de la carrera .

A mis hermanos Rafa, Mariela y Raquel.

A mi novia Nayarith que me animó todo el tiempo de estudios.

A Orlando y Ayda

A donaldo y Carmen

A mis tias

A Rosario, Carmen y Rosa Correa, que con su ayuda desinteresada fueron un factor decisivo en mi carrera.

A mis primos

A mis sobrinos

A mis amigos

EDGAR

## D E D I C O :

A mis padres: por el esfuerzo y apoyo brindados durante mis estudios.

Dedico mi tesis en especial a mi madre por sus esfuerzos y abnegación y por el ánimo infundado para llevarme hasta mi meta soñada.

A mi esposo por ayudarme hasta la culminación de mi carrera.

A mi hijo Jorge Hernán por ser él la base y futuro de mis estudios. La dedico a su ternura e inocencia.

A mi hermano Tomás

A mis sobrinas.

A mis tías.

A mi suegro (q. e. p. d.)

A mi suegra

A mis cuñados

A mis amigos

ELSA

## AGRADECIMIENTOS

Por su valiosa colaboración, expresamos sentimientos de profunda gratitud y admiración a las siguientes personas e Instituciones :

Dr. MANUEL MUÑOZ POLO

Dr. JORGE RINCON LOPEZ

Sta. ROSA MARQUEZ IGUARAN

Sr. GELBLUM PARDO

Sra. ELIZABETH DE MERCADO

Dr. EDUARDO CATANO

Dr. MIGUEL FUENTES AGAMEZ

Al Departamento de Investigaciones Económicas de la U.T.M.

A la Facultad de Economía Agrícola de la Universidad Tecnológica del Magdalena.

A El IDEMA

A Puertos de Colombia

A la Aduana Nacional

A la Biblioteca Departamental

A ICA

Los Autores.

## I N D I C E

### "ALGUNOS ASPECTOS GENERALES DE LA PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DEL SORGO EN EL MAGDALENA"

	PAG.
INTRODUCCION	1
METODOLOGIA	3
LIMITACIONES	5
OBJETIVOS	6
REVISION DE LITERATURA	7
CAPITULO I	
1. HISTORIA Y COMERCIALIZACION DEL SORGO.	11
2. CRECIMIENTO Y LA SITUACION ACTUAL DE LA PRODUCCION DEL SORGO.	13
3. ASPECTO ECONOMICO Y SOCIAL	15
CAPITULO II	
2.1. ZONAS ECOLOGICAS RECOMENDABLES PARA SORGO EN LA COSTA ATLANTICA	22
CAPITULO III	
CONOCIMIENTO BASICO DEL CULTIVO DE SORGO	27
3.1. PREPARACION DEL SUELO Y SIEMBRA	27
3.2. NUTRIENTES Y FERTILIZACION	28
3.3. CONTROL DE MALEZAS	30
Métodos Culturales	32

	PAG.
Control Mecánico	31
Control Químico	33
3.4. Necesidad de Agua	33
3.5. Plagas y su control	36
Enfermedades de la Panoja	43
Enfermedades de las semillas almacenadas	44
3.6. RECOLECCION	44
3.7. COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA DE SORGO EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA	45
 CAPITULO IV 	
4.1. IMPORTACION Y EXPORTACION	48
Problemas de producción para exporta- ción.	48
Problemas de la comercialización y ex- portación.	49
ANALISIS	52
4.2. RELACION ENTRE LA POLITICA INDUSTRIAL Y LA POLITICA DE EXPORTACION.	52
4.3. DETERMINANTES DE LA COMERCIALIZACION DEL SORGO.	61
4.4. CANALES DE COMERCIALIZACION DEL SORGO	64
4.4.1. Utilidad de forma.	64
4.4.2. Utilidad de tiempo	64
4.4.3. Utilidad de lugar	65
4.4.4. Utilidad de posesión	65
4.4.5. Comercialización a término	66

	VIII
	PAG.
CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
5.1. CONCLUSIONES	70
5.2. RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFIA	74
ANEXOS	77



## INDICE DE CUADROS

	PAG.
Cuadro 1. Producción de sorgo. Semestre A 1976.	13
Cuadro 2. Producción de sorgo. Semestre B 1977	14
Cuadro 3. Producción del sorgo, semestre A de 1977	14
Cuadro 4. Índice de hectáreas cultivadas, producción y precios.	15
Cuadro 5. Producción mundial de sorgo.	15
Cuadro 6. Composición análitica del sorgo.	18
Cuadro 7. Composición analítica del sorgo	19
Cuadro 8. Principales nutrientes contenidos en una cosecha de sorgo.	28
Cuadro 9. Dosis mínimas para diferentes áreas del país.	30
Cuadro 10. Resumen de beneficio o pérdidas por hectáreas.	47
Cuadro 11. Producción, superficie cultivada, rendimiento, Importación, consumo proyectado 1980	49

## INDICE DE FIGURAS

	PAG.
Figura 1. Producción y consumo del sorgo 1.960 -1977	51
Figura 2. Canales primarios de comercialización que operan en el Departamento para el mercado del sorgo.	67

INDICE DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1. Zonas productoras de sorgo en Colombia.	24
Tabla 2. Producción y área de la Costa Atlántica comparada con el resto del país, cultivo de sorgo.	25
Tabal 3. Rendimientos promedios mundiales de sorgo en Kg/ha. 1.974.	25

## I N T R O D U C C I O N

No solamente con el ánimo de llenar un requisito que exige la Universidad para conceder el grado de Economista Agrícola, sino guiado por el deseo de aportar una ayuda a nuestro Departamento que es uno de los menos industrializados, escogimos el tema sobre "Algunos Aspectos Generales de la Producción y Comercialización del Sorgo en el Magdalena", para tratar de identificar las causas por las cuales el Magdalena en la mencionada industria va en retroceso.

Después de varios meses de investigación, mediante encuestas, entrevistas y observaciones en los canales que intervienen directa o indirectamente en la producción y comercialización del producto, (productores de sorgo, comerciantes de él, productores de concentrado y comerciantes en todos los niveles), se ha logrado elaborar el presente estudio, que se espera sea de alguna utilidad.

El se realizó con muchas dificultades, entre las cuales se destacan: a) La negativa de los sorgeros para suministrar información; b) La carencia de estadísticas; c) La falta de registros de costos que permitan elaborar aproximadamente los estudios; y d) Otro sin número de problemas menores.

El estudio contempla las siguientes partes: En la primera se estudian aspectos sobre la historia y generalización de los sorgos, creci-

miento y situación actual de la producción del sorgo y aspecto económico y social. En la segunda parte se analizan las zonas ecológicas recomendables para sorgo en la Costa Atlántica o lo que es igual localización geográfica de las regiones productoras.

En la tercera parte se estudian aspectos relacionados con el cultivo del sorgo como: tierras aptas, siembra, fertilización, control de maleza, riego, control de plagas y enfermedades, producción épocas de cosechas, sistemas de cultivos, costos de producción, relación costos beneficio.

En la cuarta parte se analiza el desarrollo de la comercialización, importación y exportación, la relación entre política industrial y la política de exportación, determinantes de la comercialización, canales de comercialización del sorgo.

La quinta y última parte comprende las conclusiones y recomendaciones; contempla las deficiencias de la producción y las posibles medidas para desarrollar la industria del sorgo en el Departamento.

## M E T O D O L O G I A

Para el desarrollo de la investigación se efectuaron las fases siguientes:

### 1. Identificación de la Investigación.

Después de un período exploratorio se definió la investigación a desarrollar en el área del mercado y distribución del sorgo en el Departamento del Magdalena.

La zona del estudio relacionado fué la parte Sur del Departamento del Magdalena.

### 2. Elaboración de Encuesta.

Al definir los objetivos de la investigación, constatar la necesidad de obtención de datos directos, se elabora un formulario que consulte los aspectos del estudio (mercadeo, distribución, costos, ingresos etc.)

### 3. Diseño de la Muestra.

Hubo necesidad de elaborar un listado de los productores (inscritos en el ICA) de sorgo en la región clasificándolos en productores independientes. Una vez efectuado lo anterior se diseñó el tamaño de la muestra mediante el proceso de muestreo estractificado al azar.

### 4. Aplicación de los Formularios.

Previamente probada la consistencia de la encuesta a aplicar, se procedió a la obtención de los datos primarios mediante su aplicación final en la zona de estudio. Hubo necesidad de consultar datos secundarios en las investigaciones vinculadas en la producción del sorgo. Estos datos serán utilizados posteriormente para complementar la información de los datos obtenidos a través de la encuesta.

#### 5. Procesamiento de los Datos.

Los resultados preliminares de la encuesta fueron clasificados en tablas estadísticas de acuerdo a las variables que se requieren para el análisis posterior.

#### 6. Análisis de los resultados.

Los datos obtenidos y tabulados fueron sometidos a análisis de acuerdo a un capítulo previamente definido que permitió obtener conclusiones, recomendaciones y pruebas de la hipótesis del estudio.

## L I M I T A C I O N E S

Las restricciones que pueden destacarse como de alguna importancia son las siguientes:

1. Las instituciones vinculadas a las actividades productoras del sorgo, suministraron muy poca información por carecer de ella.
2. La ausencia del registro de producción en las fincas encuestadas restringen la confiabilidad de la información.
3. La falta de programa de computación que agilizan el procesamiento de los datos y ampliar la cobertura del modelo de producción.

## O B J E T I V O S

1. Realizar una descripción detallada de la situación de la producción de sorgo en el Departamento del Magdalena.
2. Detectar el lado o influencia del crédito en la producción y productividad del sorgo.
3. Analizar las relaciones de la producción y el consumo en el mercado nacional.
4. Examinar los determinantes de la distribución del sorgo en el Departamento del Magdalena.

## REVISION DE LITERATURA

En el Departamento del Magdalena no se han efectuado estudios de esta naturaleza, por lo tanto la literatura de consulta fué escasa.

De acuerdo con la América Association, citada por Condif y otros (24), comercialización, comprende el desempeño de actividades de negocios que dirigen al tránsito de bienes y servicios de productor al consumidor o usuario.

El mercadeo agrícola comprende todas las operaciones que lleva consigo el movimiento de los productos y de las materias primas desde el lugar de producción hasta el consumidor final (25).

Coundiff y otros (24) definen comercialización como el proceso de negocios mediante el cual los productos son puntos de contacto con los mercados y por el cual se efectúan transferencias de posesión en esos productos.

Según la forma como se emplee, el término "Mercado" puede tener varias significaciones la American Association citado por Cundiff y otros (24) sugiere dos a través de su comité de definición.

Sumas de las fuerzas o condiciones dentro de las cuales, los compradores y vendedores toman decisiones que resultan de las transferencias de bienes y servicios.

La determinación de la época óptima para la cosecha es una de las etapas más importantes del cultivo del sorgo, una falla puede incidir seriamente en el rendimiento, afecta el valor del grano y como consecuencia directa, reducir el ingreso.

El IDEMA (27) sostiene que una recolección hecha demasiado tarde o temprano son los factores que pueden afectar considerablemente el rendimiento del grano.

Smith y Jone, citado por Topo-laniki (28) expresan las siguientes: El beneficio de cultivar sorgo cuando se produce una buena cosecha por hectárea, proviene principalmente de que ésta tenga una buena cantidad y esté relativamente libre de defectos.

La calidad de un producto se obtiene cuando la recolección se hace en la madurez plena del mismo, por lo tanto es conveniente conocer los diferentes grados de madurez por los cuales pasa el grano así:

Grano Seco: El que contiene el 14% de humedad o menos.

Grano húmedo: Contiene más del 15% menos del 18% y grano alejado o verde más del 18% de humedad (29).

IDEMA (30) dice que uno de los factores más importantes para que un grano pueda observarse y sea apto para su posterior comercialización, es el contenido de humedad.



Kramer y Aldred (43), opinan que para mayor seguridad y si se desea almacenar por un período largo, la humedad del grano debe ser 15%, se ha determinado que si el grano se deja en el campo hasta que la humedad llegue al 16% o 17% las pérdidas pueden ser del orden del 10%.

Prevención, desinfección y protección, son las tres maneras de defender los granos almacenados.

Kramer y Aldred (43), dan al respecto detalles muy interesantes, sostienen que la pérdida de peso es mayor que la reducción del porcentaje de humedad y que esa diferencia existe debida a que, mientras el grano es secado ocurre un cambio constante.

El IDEMA (35) sostiene que los factores que afectan la calidad del sorgo cuando se realiza el proceso de secado son los siguientes:

- a. Rata de difusión o velocidad
- b. Remoción de la humedad interior
- c. Temperatura física del grano
- d. Enfriamiento del grano.

Hall y Branchford, citados por Topolaniki (28), mencionan las pérdidas registradas en varios establecimientos del sorgo de distintas partes, de los Departamentos, En la zona Sur en distintos depósitos, bolsas etc. debido a la acción de los insectos se recibieron pérdidas del 15%.

Clark (20) clasifica las actividades de comercialización en tres categorías, las cuales tienen 10 funciones en total:

a. Intercambio

1. Compra-venta
2. Determinación de precios

b. Funciones físicas

3. Transporte
4. Almacenamiento
5. Empaque
6. Elaboración o procesamiento

c. Funciones auxiliares

7. Clasificación y normalización
8. Asunción de riesgos
9. Financiación
10. Información del mercado.

## CAPITULO I

### I. HISTORIA Y GENERALIZACION DEL SORGO.

El sorgo granífero se cultiva desde hace milenios en amplias áreas de Africa y Asia.

Se han discutido dos posibles centros de origen del sorgo, la India y la región central del Africa. Este último parece el más confiable por la gran diversidad de tipos de sorgos existentes en Kordofan, Provincia Central de Sudán. Se cree que de allí se extendió a Egipto y luego a Oriente, Arabia, India y China.

El cultivo de sorgo en centro América especialmente en México empezó a adquirir importancia aproximadamente en el año de 1958, en la zona norte del estado de Tamaulipas (Rio bravo), al iniciarse el desplazamiento del cultivo del algodón en aquella región. Con el transcurso de los años este cultivo ha adquirido cada vez más importancia y se ha extendido practicamente a todos los estados de la República, pensandose alcanzar en el ciclo 70-71 una superficie de aproximadamente un millón de hectáreas en la República Mexicana, siendo la región del Norte del estado de Tamaulipas una de las zonas donde se cultiva mayor superficie, teniéndose en estimación del 175 mil hectáreas en el ciclo de primavera, si se considera todo el estado de Tamaulipas, esta superficie aumenta ya que en la parte sur también se ha in-

crementado bastante la superficie (2). En Colombia hasta 1.959, el Sorgo era casi desconocido, solamente se cultivaba entre los tabacaleros de Santander y en los alrededores de Barranquilla, sin ninguna técnica y con variedades de aporte alto, pero de bajo rendimiento. En 1959, el actual Presidente de Purina Colombia S.A., Ingeniero Agrónomo Eduardo De la Espriella, introdujo por cuenta de esta Compañía basada en las ventas de semillas híbridas, importadas, garantía de compra, precio de sustentación remunerativa y asistencia técnica, dada por Ingenieros Agrónomos especializados; posteriormente el Ingeniero Agrónomo Alberto Betancourt introdujo el cultivo en el Valle del Cauca, el doctor Jens Otto Kornerup le dió el impulso definitivo en el Norte del Tolima. Actualmente, el sorgo se cultiva en Huila, Norte y Sur del Tolima, Puerto Boyacá, Honda y Dorada, Norte de Santander, Valle del Chocó, Vegas del Ariari, Vegas del Zulia, y Costa Atlántica. (3)

Las investigaciones realizadas por el ICA, afirman que para tener una buena población en el cultivo del sorgo, se debe dejar de 50 a 60 cms. entre surcos y 5 a 10 cms. entre plantas (33).

Kornerup (42) afirma que los terrenos con mala preparación favorecen la incidencia de plagas y malezas, y las semillas no tienen una adecuada cama que les garantice una óptima germinación y crecimiento.

Los cereales padecen hambre de fósforo, se presentan retardados en cada una de las fases de su ciclo vegetativo, desde la emergencia de

su segunda hoja hasta la maduración.

## 2. CRECIMIENTO Y LA SITUACION ACTUAL DE LA PRODUCCION DEL SORGO.

En consideración a que solo fué posible obtener datos de los productores dedicados a los cultivos del sorgo para los semestres A y B (1976) y del semestre A del año (1977) solo se presentan dichos registros. Se tiene que el número de hectáreas cultivadas de sorgo en el semestre B de 1976 se incrementó en 32.2% con relación al semestre anterior. En el semestre A de 1977 se dió una disminución de 61.54% con relación al semestre A de 1976. En cuanto a la producción se tiene: En el semestre B de 1976 hubo una disminución de 14.64% con relación al semestre A de 1976.

Los precios sufrieron en el semestre B de 1976 una disminución de 9.23% con respecto al semestre anterior. En el semestre A de este año (1977) los precios sufrieron un incremento de 1.48% con relación al semestre A de 1976 (ver cuadro No. 1, cuadro No.2, cuadro No.3 y Cuadro No.4).

### CUADRO 1

Producción sorgo, semestre A de 1.976

No.	Nombre Finca	Ha. culti.	Producción K/ha	Total Produc.	Precio K.C.	Total Ing. Agtor.
1	San Agustín	30	2.000	160.000	\$5.50	880.000

2	Beatriz Elena	50	2.100	105.000	\$ 3.35	561.750
		130	4.100	265.000		1.441.750
	Promedio	65	2.050	132.300	5.42	720.875

Fuente: Autores.

### CUADRO 2

Producción Sorgo, Semestre B de 1.976

No.	Nombre Finca	Ha. culti. vadas	Produc. K/ha.	Total Pro ducción	Precio K	Total Ingre- Agricultor.
1	Mata de tomate	80	2.000	160.000	5.50	880.000
2	El Alivio	124	2.000	284.000	5.50	1.364.000
3	Macaraquilla	100	500	50.000	5.50	275.000
4	Tucurínca	40	1.500	60.000	3.20	122.000
		344	6.000	518.000		2.651.600
	Promedio	86	1.500	129.500	492	660.400

Fuente: Autores.

### CUADRO 3

Producción de Sorgo, Semestre A de 1977

No.	Nombre Finca	Ha. culti. vada	Producción K/ha	Total Prod.	Precio K	Total Ingresos Agricul.
1	La Toñita	15	2.000	30.000	\$ 5.50	165.000
2	Alicante	35	1.500	52.500	5.50	288.750
		50	3.500	82.500		453.750
	Promedio	25	1.750	41.250	5.50	226.825

Fuente: Autores



## CUADRO 4

Indice de hectáreas cultivadas, producción y precios.

	Índice de Has. cultivadas (base sem. A/76)	Índice de Produc. /ha. (base:sem.) A/76)	Índice de Pre- cio (base sem. A/76.
Semestre A/76	100	100	100
Semestre B/76	132.3	73.17	90.77
Semestre B/76	33.46	85.36	101.48

Fuente: Autores.

### 3. ASPECTO ECONOMICO Y SOCIAL

#### A. Producción Mundial.

En la actualidad, el sorgo se cultiva en diversas partes del mundo, desde Sudáfrica hasta Siberia y desde las grandes llanuras de los Estados Unidos hasta Argentina y Chile, también en Australia.

En el siguiente cuadro se presenta los nuevos países de mayor producción en el mundo, para el año de 1964.

#### CUADRO 5 Producción Mundial de Sorgo 1964

País	Superficie miles de has.	Producción miles ton.	Rendimiento ton. x has.
------	-----------------------------	--------------------------	----------------------------

Estados Unidos	4.847	12.494	2.580
India	18.012	9.891	540
Etiopia	4.763	3.015	630
México	230	483	2.100
Cameron	416	377	910
Pakistán	586	293	500
Niger	453	315	700
Argentina	168	189	1.390
Australia	140	195	1.390

---

Fuente: Gómez L. Hernán Curso sobre sorgo Santa Marta,

Como se puede apreciar, la India es el país que dedica al sorgo la mayor superficie, pero la producción más elevada corresponde a los Estados Unidos,, pues con la cuarta parte aproximadamente de la superficie de aquella, consigue una mayor cosecha, debido a su alto rendimiento por hectárea.

#### B. Utilización del Sorgo.

a) Alimentación Humana. El sorgo de grano desempeña un papel importante en la alimentación de un gran sector de la producción mundial. En Africa, India y China, se propaga en diversas formas para las distintas alimentación. En México se utiliza mezclado con harina de maíz para la elaboración de tortillas. En Egipto y Sudán, se utiliza para el con-

sumos doméstico y para fabricar la cerveza del Sorgo.

Los azúcares de dextrosa y jarabes y siropes industriales, se utiliza mucho en los comestibles, especialmente en los frutos enlatados. El aceite que se extrae del embrión se usa en ensaladas.

b) Alimentación animal. Gran parte de la producción mundial se utiliza para la alimentación animal, ya sea como forraje, o en la preparación de alimentos concentrados para el ganado.

1. El Sorgo como Forraje. Para utilizarlo como forraje, conviene cortar la planta cuando el grano esté en desarrollo pero sin que haya comenzado a endurecerse. En este punto, se alcanza un mejor sabor y rendimiento, sin que sea excesivo el porcentaje de celulosa, además el porcentaje de ácido cianhídrico es relativamente bajo. (29)

Si se desea usar para ensilaje, se recomienda que tenga una humedad cercana al 70% al almacenarlo, se debe procurar que el forraje se desmenuce y compacte debidamente, para que salga la mayor cantidad de aire posible, y no evite la descomposición de una parte del ensilaje. (29)

El Sorgo además, puede beneficiarse, o consumirse directamente por el ganado como pasto, pero debe tenerse en cuenta que en esta forma, el ácido cianhídrico que contiene la planta, puede ocasionar graves intoxicaciones al ganado vacuno, lanar y caprino, aunque son inmunes el equino y el porcino. Es preciso que transcurran algunos días a partir del corte,



para que el forraje pueda ser tóxico. En estado de ensilaje o beneficiación ya ha perdido su toxicidad. (29)

La toxicidad por el ácido cianhídrico aumenta en las plantas jóvenes y en aquellas que han sufrido retardo en su desarrollo de sequía o cualquier otra condición ambiental (29).

En Colombia se han recomendado algunas variedades forrajeras, tales como MN - 1022-677, Belleza e ICA Palmira.

2. El Sorgo de grano. El grano molido, constituye con otros alimentos complementarios, la base de la elaboración de la mayoría de los alimentos concentrados para los animales.

La composición analítica del Sorgo, puede cambiar de acuerdo a la variedad o híbrido y a las condiciones ambientales. En promedio, se puede considerar la siguiente composición del grano, y su relación con el maíz dentado amarillo.

CUADRO 6  
Composición analítica del sorgo.

Componentes	% Sorgo	Maíz amarillo
Estratos no nitrogenados	78.6	82.0
Estracto etéreo	3.7	4.6
Fibra bruta	2.8	2.3
Proteína bruta	12.6	9.8
Ceniza	2.3	1.3
Carotenoides (p. p. m.) 0, 5-	1.5	15.3
Taninos	0.01	0.0

Fuente: Gómez L. Hernán. Curso sobre sorgo Santa Marta.

## CUADRO 7

## Composición análitica del Sorgo

Componentes	% Sorgo	Mafz Amarillo
<u>Aminoácidos:</u>		
Argininas	0.5	0.3
Fenil alanina	0.5	0.5
Histidina	0.7	0.6
Isoleucina	0.4	0.2
Leucina	1.5	1.0
Lisina	0.3	0.3

Fuente: Gómez L. Hernán. Curso sobre Sorgo Santa Marta.

El contenido vitamínico del sorgo es igual a la del maíz, excepto en lo que respecta a vitamina A, pues las variedades e híbridos actuales son pobres en carotenoides, lo cual trae algunos problemas en la alimentación de las aves (33).

Considerando el papel del Sorgo en la alimentación de las diferentes especies de animales, se observa algunas diferencias así:

1. Alimentación de bovinos. El Sorgo de grano molido puede emplearse en sustitución de cantidades análogas de maíz para el ganado lechero, sin que se registren diferencias en el rendimiento (33).

El ganado de engorde, los resultados empleando Sorgo molido, son ligeramente inferiores (entre 90-100%) a los obtenidos con maíz amarillo. Esto se puede explicar por el mayor contenido de lípidos del Sorgo en relación al maíz. El Sorgo como el maíz, debe suministrarse triturado. (33)

2. Alimentación de ovinos. El Sorgo presenta practicamente los mismos rendimientos que el maíz amarillo. A diferencia de los bovinos, el Sorgo puede suministrarse entero.

3. Alimentación de porcinos. Los rendimientos obtenidos con sorgo molido, son ligeramente inferiores a los obtenidos con igual cantidad de maíz. Los cerdos reproductores que no se crían en pasto, deben recibir un suplemento a base de vitamina A, para subsanar el bajo contenido de caroteno. (34)

4. Alimentación de aves. El Sorgo produce rendimientos en carnes y huevos iguales, y muchas veces superiores a los obtenidos con maíz, sin embargo, por su bajo contenido con carotenoides y más específicamente xantofila, causa una escasa pigmentación en la piel, en las grasas y en las patas de los pollos para carnes, lo cual puede ocasionar una sensible desvalorización del producto en el mercado. (34)

En gallinas ponedoras, el valor nutritivo del Sorgo, resulta análogo a la del maíz, aunque presenta también el inconveniente de una deficiente pigmentación en la yema de los huevos, debido al escaso contenido de la xantofila en la ración, por lo tanto, debe suplementarse este pigmento, teniendo en cuenta que para la coloración adecuada de la yema, se requiere aproximadamente la mitad de la xantofila necesaria para los pollos de engorde. (34)

Otras aplicaciones, - En la industria se extraen otros productos de importancia económica. Las variedades dulces pueden producir un 60% de jugo con una elevada concentración de azúcar que se utiliza como producto comercial, o para la elaboración de jarabes. Otros productos derivados de la industrialización del Sorgo, son aceites, almidones, alcoholes y malta para la elaboración de cervezas. (35)

En las variedades escoberas, se utiliza la panoja de la planta, para la fabricación de escobas y escobillas. Las escobillas de calidad deben ser largas rectas, cilíndricas, finas, flexibles, uniformes, de color verde brillante. (36)

## CAPITULO II

### 2.1. ZONAS ECOLOGICAS RECOMENDABLES PARA SORGO EN LA COSTA ATLANTICA.

Los rendimientos actuales en Colombia, son bajos en la Costa Atlántica alrededor de 1.000 kg./ha. Varios estudios realizados, indican que esta región puede convertirse en un potencial sorguero para Colombia, siempre y cuando se haga una zonificación adecuada. Actualmente la Costa produce el 28% del sorgo en Colombia con una área equivalente al 30% del total cultivado en el país.

De acuerdo con estudios ecológicos, en los cuales se incluyen consideraciones de mercadeo, vías de acceso a los centros de consumo, además de los factores antes nombrados, se propone como primera aproximación a una zonificación técnica las siguientes doce zonas.

#### 2.2. MONTERIA.

La precipitación es adecuada para el desarrollo del cultivo, en los meses de agosto y septiembre se hace necesario disponer de un sistema adecuado de drenajes, una buena nivelación del terreno.

#### 2.3. LORICA.

De acuerdo a la distribución de la precipitación es más aconsejable sembrar en el segundo semestre.

#### 2.4. TOLUVIEJO.

En los dos semestres se dispone de agua suficiente para el desarrollo del cultivo se debe drenar en los meses de junio y octubre.

#### 2.5. MARIA LA BAJA.

Recomendable el segundo semestre con prácticas de cultivo, de ingeniería que controlen el encharcamiento.

#### 2.6. REPELON.

La precipitación es menor que el uso consuntivo pero se puede sembrar en los dos semestres con riego.

#### 2.7. SAN PEDRO.

Condiciones similares a las de María la Baja, aunque la precipitación es superior.

#### 2.8. PAILITAS.

Se puede sembrar en los dos semestres cuando se dispone de buenos drenajes.

#### 2.9. CHIRIGUANA.

Es mejor su cultivo en el primer semestre, en el segundo hay un exceso de precipitación

#### 2.10. CODAZZI.

Se puede cultivar en los dos semestres teniendo cuidado en el mes de octubre para evitar encharcamiento.

### 2.11. FUNDACION Y ARACATACA.

Se puede cultivar en los dos semestres, teniendo en cuenta que para la zona de Aracataca es necesario drenar en el mes de octubre.

### 2.12. EL DIFICIL.

Se recomienda su cultivo en el segundo semestre.

TABLA 1.  
Zonas Productoras de Sorgo en Colombia.

---

#### ZONA COSTA ATLANTICA

Atlántico - Sucre - Cesar

Bolívar - Guajira

Córdoba - Magdalena

#### ZONA HIDROGRAFICA DEL CAUCA

Desde el Valle de Risaralda hasta el Norte del Cauca

#### ZONA CENTRAL.

Cundinamarca - Boyacá - Meta

Huila - Tolima - Magdalena Medio - Caquetá

#### ZONA DE ANTIOQUIA.

Sur de Córdoba - Antioquia - Norte de Caldas y Chocó

#### ZONA SUR

Sur del Cauca - Nariño

Bajo Putumayo.

---

Fuente : Autores.

**TABLA 2**  
**Producción y área de la Costa Atlántica comparada**  
**con el resto del país. Cultivo de sorgo.**

Departamento	% Producción	% Area
Atlántico	0.9	1.2
Bolívar	4.7	4.8
Cesar	2.5	2.5
Córdoba	10.2	10.5
Guajira	2.1	2.4
Magdalena	3.4	3.8
Sucre	4.2	4.8
<b>Total</b>	<b>28.0</b>	<b>30.0</b>

Fuente: DANE (1974)

**TABLA 3**  
**Rendimientos promedios mundiales de sorgo un Kg/ha. 1974**

País	Rendimientos
Estados Unidos	4.930
Argentina	2.470
Brasil	1.390
Colombia	1.076
México	1.200
Rusia	2.630
Yugoeslavia	2.870
Rumania	2.130
Israel	3.650
India	1.130
Sudafrica	1.830
<b>Total</b>	<b>2.480</b>

Fuente: Anuario de producción FAO

 Carreteras  
 Vía férrea  
 AREAS



- 1 MONTERIA
- 2 LORICA
- 3 TOLUVIEJO
- 4 MORIS LA BOJA
- 5 REPELON
- 6 SAN PEDRO
- 7 AGUSCHICA - PAILITA.
- 8 CHIRIGUANA - CHIMICHAGUA.
- 9 EL DIFICIL
- 10 COPAZZI
- 11 DRACATACA - FUNDACION
- 12 DIBULLA.

FUENTE: Aspectos Economicos Para Sorgho en Colombia - 1976.

## CAPITULO III

### CONOCIMIENTO BASICO DEL CULTIVO DEL SORGO.

#### 3.1. Preparación del suelo y siembra.

La preparación del suelo, debe incluir arada y las rastrilladas que sean necesarias para que la tierra quede bien desmenuzada y nivelada. Además el campo debe estar libre de residuos de cosecha pues la semilla del sorgo es pequeña y necesita quedar bien cubierta con la tierra.

Los suelos mal preparados favorecen la aparición de plagas y maleza, además, la semilla no encuentra una cama bien mullida que facilite su adecuada germinación y crecimiento.

Si no se dispone de riego, la siembra debe coincidir con la iniciación de las lluvias. Se puede utilizar sembradora de maíz, soya, algodón o frijol, cambiando los platos, que deberán tener un espesor de  $5.32$  de pulgadas y orificios de  $7/32$  de pulgada. El número de orificios puede variar según el tipo de sembradora y la disponibilidad de los diferentes tamaños de piñones. Cuando se utiliza una sembradora, de cereales (arroz, trigo, cebada) se puede tapar un chorro intermedio y se coloca la graduación mínima.

La densidad de siembra depende de múltiples factores como:

Textura y estructura del suelo.

Humedad disponible para el cultivo.

Altura de la planta

Fertilidad del suelo

En suelos áridos y en suelo con poca capacidad de retención de agua, se han recomendado distancias de un metro entre surcos y 10 a 15 cms. entre plantas.

Si el Sorgo tiene una altura cercana a 1.80 metros, se recomienda distancias entre surcos, de 80 cms y entre plantas de 7 a 10 cms. En este caso, se necesitarían de 10 a 12 kilos por hectáreas.

Para los sorgos de porte bajos (altura de planta inferior a 1.60m) la distancia entre sorgos puede variar de 30 a 70 cms. y entre plantas de 5 a 7 cms.

Por lo general, para este tipo de siembras se necesitarían de 15 a 18 kgr. de semilla por hectárea.

En surcos forrajeros, se recomiendan distancias similares a las anteriores, pero la cantidad de semillas a emplear es de unos 10 kgr. por hectáreas, pues en estos sorgos hay mayor cantidad de semillas por kilogramos que en los sorgos de grano.

De acuerdo a algunos ensayos sobre densidad de siembra, realizados en Colombia, se han encontrado buenos rendimientos con distancias de 60 cms. entre surcos siempre y cuando se realice un oportuno control de malezas.

Utilizando sembradoras de cereales (arroz, trigo, cebada) se han obtenido buenos rendimientos con distancias de 30 cms. entre surcos, contando con un adecuado control de malezas.

La profundidad de siembra, varía según la textura del terreno.

En suelos arcillosos se debe sembrar superficialmente unos tres cms. de profundidad y en los suelos livianos unos 5 cms. de profundidad. Con buena humedad en el suelo, el grano debe germinar entre los 3 a 5 días después de la siembra.

### 3.2. NUTRIENTES Y FERTILIZACION.

El sorgo es una planta muy exigente en nitrógeno. A continuación se indican los principales nutrientes, contenido en una cosecha de sorgo de 6.272 kgr. de grano por hectárea. Sin embargo estos datos pueden variar según el tipo de suelo, el grado de fertilidad y las condiciones climáticas.

#### CUADRO 8

Principales nutrientes contenido en una cosecha de sorgo.

---

Función de la planta	Peso en kilos	Nutrientes	Extraídos en
		NP <sub>205</sub>	Kgr. K <sub>2</sub> O

Grano	6.272	112	36	19
Hojas	1.982	17	6	10
Tallos	5.578	11	4	16
Raíces	3.270	10	11	6
<b>Total</b>	<b>17.102</b>	<b>150</b>	<b>57</b>	<b>51</b>

Fuente: Gómez L. Hernán. Curso sobre sorgo Santa Marta.

Se observa que el sorgo absorbe cantidades semejantes de fósforo y potasio y cerca del triple de nitrógeno, lo que demuestra las grandes exigencias de esta especie.

Si solo se cosechan panoja y se reincorpora al suelo el resto de la planta, se reintegrarían el 25% del total del nitrógeno extraído, el 34% del fósforo y el 62% del potasio.

En Colombia, el cultivo del sorgo ha respondido en forma espectacular a la aplicación del nitrógeno, especialmente en la zona de la Costa Atlántica, Tolima y Huila. Es conveniente hacer los análisis de suelo a fin de establecer las formulaciones precisas sobre los fertilizantes que se deben emplear en cada región.

Como orientación general, se han hecho algunas recomendaciones sobre la dosis mínima de nitrógeno, fósforo y potasio, para diferentes

áreas así:

### CUADRO 9

Dosis mínimas para diferentes áreas del país.

Zona	No. $P_2O_5$		$K_2O$
Costa Atlántica	60	15	15
Tolima y Huila	90	30	10 (15)
Valle del Cauca	60	15	15

Fuente: Gómez L. Hernán. Curso sobre sorgo Santa Marta.

El nitrógen se puede aplicar en dos partes, uno al momento de la siembra y la otra cuando la planta tenga algunos 20 a 30 cms. de altura.

### 3.3. CONTROL DE MALEZAS.

Es importante efectuar un oportuno control de malezas en el cultivo del sorgo, por múltiples razones:

1. Se facilita la emergencia de las plantas del sorgo, libre de competencia de malezas, pues en las primeras etapas de desarrollo ellas son débiles y de crecimiento lento.

2. Obtienen mayores rendimientos por hectárea, pues se reduce la competencia de la maleza por luz, nutrientes y agua. En ensayos realizados por el Instituto Colombiano Agropecuario, han demostrado que el rendimiento puede reducirse en un 58% cuando la primera desyerbe se rea-

liza a los 30 días después de la emergencia del cultivo, lo que indica que la primera época del cultivo es la que requiere máximo control de malezas. (29).

3. Se evita la presencia de plantas hospederas en el cultivo.

4. Se facilita la cosecha mecánica y se evita la presencia de residuos de malezas en el grano cosechado. (29)

En el caso del sorgo forrajero, la presencia de ciertas malezas puede disminuir la palatabilidad del forraje.

El control de maleza se puede realizar en forma eficiente combinando los métodos culturales, mecánicos y químicos. (29)

#### Métodos culturales.

Para que el cultivo compita favorablemente con las malezas, se debe usar semillas certificadas (libres de semillas de malezas) de variedades mejoradas adaptadas a la zona. Los cultivos vigorosos bien establecidos, reducen la posibilidad de competencia de malezas.

Los terrenos bien preparados inmediatamente antes de la siembra favorecen la pronta germinación del cultivo, con ventajas sobre las malezas que compiten con él. (29)

#### Control Mecánico.

Para combatir las malezas mediante cultivos con tractor, se requiere que las distancias entre surcos sea superior a 60 cms. para esta labor puede emplearse la azada rotativa tirada por tractor, a una velocidad de 11 - 16 kmts. por hora, cuando las malezas recién emergen. Es necesario hacer dos pasadas.

También se puede emplear la rastra de dientes flexibles que permite avanzar hasta 3.5 kilómetros por horas, siendo su labor muy efectiva porque requiere una sola pasada.

Finalmente, puede emplearse la cultivadora ordinaria, donde requiere menor velocidad.

El éxito del control mecánico depende de lo oportuno que esto se realice. Las malezas deben eliminarse en los primeros estados del desarrollo del cultivo, debido a que en estos días es cuando causan mayor daño a las plantas. Además, mientras mayor sea el tamaño de la maleza, más se dificulta su control cuando las malezas alcanza más de 4 hojas verdaderas su control por medios mecánicos se hace más difícil.

En general, mientras menos sea la distancia entre surcos más difícil es el empleo de la cultivadora.

Las desyerbas se deben hacer cuando el suelo está relativamente seco, pues en los suelos húmedos, se aumentan las posibilidades de dañar las plantas del cultivo. (29)

### CONTROL QUIMICO.

El empleo de herbicidas, depende de consideraciones prácticas y económicas, tales como la disponibilidad de equipos, tipo de suelo, cultivos que se seguirán en la rotación etc.

Los herbicidas selectivos, permiten la germinación de malezas sin ocasionar daños al cultivo. Sin embargo, esta selectividad del herbicida es relativa y depende de factores tales como la dosis empleada, la época como se aplica el producto. (29)

#### 3.4. Necesidad de agua o riego.

El sorgo posee una gran resistencia a la sequía, condición que hace ventajoso su cultivo, en relación con otros cereales como el maíz, en las zonas áridas y de escasa precipitación. Esto se debe a los siguientes factores:

1. Posee un sistema radicular bastante profundo, muy ramificado y denso que le permite explorar en gran volumen de suelo.
2. El crecimiento de la parte aérea es lento en relación al de la subterránea. Las abundantes raíces pueden proveer adecuadamente las necesidades transpiratorias de las pocas hojas formadas el primer mes, a menos que la humedad del suelo haya disminuido notablemente.
3. En pleno desarrollo, la superficie foliar de transpiración el sorgo es aproximadamente un 55% de la del maíz, mientras que el sistema



radicular presenta grandes diferencias. De ello se deduce su mayor adaptación a condiciones áridas.

4. Las hojas están cubiertas por una capa protectora que reduce considerablemente las pérdidas transitorias.

5. El sorgo tiene la capacidad de reducir sus actividad vegetativa cuando la relación temperatura-humedad, es adversa, bien por la elevación de la primera, o disminución de la segunda. A pesar de su gran resistencia a la sequía, el sorgo puede afectarse gravemente cuando es sometido a períodos prolongados de sequía y disminuir en forma considerable los rendimientos.

6. Las hojas tienden a enrollarse longitudinalmente, creando así una cámara protectora con mayor porcentaje de humedad que el medio ambiente, esto hace reducir notablemente la transpiración.

Los síntomas de deficiencia hídrica, se manifiesta en forma de quemazón de las hojas, que se secan en los bordes en todas su longitud y sobre todo en las puntas, además las hojas se abarquillan en sentido longitudinal. En caso severo, se produce un achaparramiento o desarrollo atrofiado de las plantas. La quemazón aparece primero en las hojas nuevas y es visible antes de la formación de la panoja, después de que la panoja se ha formado estos síntomas no son susceptibles a primera vista.

La falta de humedad en estados avanzados de desarrollo de la plan-

ta no afecta las alturas de los mismos, pero ocasionado la formación de tallos delgados con panojas pequeñas, y que presentan muchos granos sin formar (vancamiento), además estas plantas resultan muy susceptibles al acame y volcamiento.

La humedad adecuada es de suma importancia en la etapa de formación del grano; después de que éste ha alcanzado un estado pastoso o de harina endurecida, la humedad adicional al suelo, no aumenta los rendimientos del grano.

El sorgo requiere aproximadamente unos 500 litros de agua por metro cuadrado, durante su ciclo vegetativo, para producir buenos rendimientos, es necesario observar que la cantidad de agua que el suelo puede retener y la que es utilizable por las plantas, dependerá de la textura del suelo y de la profundidad, se han considerado los siguientes requerimientos de agua por cada 30 cms. de profundidad de suelo.

Suelo de textura gruesa (arenosos)	0.75	a	1.25
Suelo de textura mediana (francos)	1.25	a	1.75
Suelo de textura fina (arcillosos)	1.75	a	2.25

La frecuencia de intensidad del riego, dependerá de las condiciones del suelo, las precipitaciones y el desarrollo del cultivo. En general, se recomienda un riego profundo antes de la siembra, que deberá mejorar el suelo en toda la profundidad que las raíces lleguen a alcanzar.



1.80 Mts. en suelos francos). Conviene aplicar otro riego cuando el cultivo ha utilizado el 50% al 60% de la humedad del suelo o aprovechable en las zonas de las raíces. En la época de crecimiento, se puede aplicar de uno a cuatro riegos de acuerdo a la humedad del suelo que se puede estimar tomando muestras del suelo con instrumentos apropiados.

El riego no se debe retardar hasta que aparezcan los primeros síntomas de marchitez, ya que en este caso la planta no se recupera hasta pasado algunos días, lo que incide notablemente en el rendimiento, además de ocasionar demora en la recolección.

Aunque el número de riegos y su intensidad depende de las características agroclimáticas, es frecuente dar uno a los 20 a 25 días después de la siembra, posteriormente, puede efectuarse cada 15 a 25 días, aunque debe ser más frecuente en los suelos arenosos.

### 3.5. Plagas y su control.

Las principales plagas que afectan el cultivo del sorgo son:

1. Gusano Trozador o Tierrero. Entre ellos, se encuentran diferentes especies agrotis y ipsilón, Spodoptera - frugiperda, prodenia, ornithogalli, Prodenia Sunia, Felpa subterránea que cortan las plantas a los pocos días después de la germinación, los daños pueden ser de consideración. Los ataques fuertes de esta plaga, ocurren cuando el verano es más intenso.

Se controla con aplicaciones al suelo de Aldrín emulsificable o en polvo en dosis de 1 kg. de ingrediente activo por hectárea, antes de la última rastrillada. También se recomiendan aplicaciones de cebo envenenado en pequeñas cantidades, cerca a las plantulas afectadas. Este cebo se prepara mezclando:

Toxofeno del 60%	1 Lt.
Agua	2 a 4 lts.
Salvado	12.5 kg.

2. Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*) Las larvas se alimentan de la hoja tierna desde la germinación de las plantas hasta su floración.

Las aplicaciones se realizan cuando las hojas presentan puntos blancos. Se recomienda usar un buen volumen de agua, para facilitar la penetración de los insecticidas en el cogollo. Se debe repetir el tratamiento a los 7 a 10 días después si es necesario.

También se puede usar insecticida granulado como el Cervicid en dosis de 5 kg. por hectárea, aplicando sobre el cogollo o sobre la planta.

Se ha observado fitotoxicidad de algunos productos tales como:

Toxofeno DDT 40 - 20	Emulsionable	Dosis Kg. por ha. 1.5
Thiodan M 30 a 15	Emulsionable	0.75 lts.
Dipterex 80	Polvo mojable	1.0 kgs.

Dimecron 50

Emulsionable

0.8 lts.

Por lo cual no se recomiendan sus aplicaciones en sorgo.

3. Perforadores o pasadores del tallo (*Diatraea* sp) El daño lo ocasiona la larva al penetrar en el tallo por su parte central y se manifiesta por la aparición de panojas vanas de color blanquecino, que al tratar de sacarla se desprenden con facilidad. El ataque de estas larvas, se presentan desde la formación hasta la recolección. Cuando sucede en el primer caso, los granos quedan anormales y cuando el ataque es en época cercana a la recolección, la panoja se corta y cae, pero los granos no alcanzan a afectarse. Como control se aconseja la rotación del cultivo en una buena preparación del suelo y la destrucción total de la soca después de la cosecha. (29)

4. La mosca del ovario (*Contarinia sorghicola*) esta plaga se ha encontrado con frecuencia en la Costa Atlántica. Es una mosca pequeñísima de 3 mm de color anaranjado, pone sus huevos en las glumas de las flores del sorgo. Al transformarse en larva penetra al ovario en desarrollo y se alimenta de sus jugos, impidiendo la fecundación de ésta. (29).

Luego se forma la pupa y posteriormente el adulto, que no hace daño al ovario pero inicia la nueva postura del huevo. En condiciones óptimas de temperatura y humedad el ciclo de vida dura 14 días.

Algunos factores que propician la aparición de la mosca del ovario en cultivo.

1. Lotes mal nivelados, con mala preparación y drenaje deficiente.
2. Lotes donde la siembra ha sido mala y las plantas tratan de emitir chupones: Las flores de éstos son atacados por el insecto.
3. Cultivos que se han sembrado tarde o no se han destruido las socas anteriores.
4. Los cultivos de alta densidad de siembra y desarrollo disparado de las plantas.
5. Lotes vecinos, con malezas hospederas de la plaga.

Se recomienda como control cultural, las prácticas que eviten las condiciones anteriores.

Como control químico, se recomienda aplicar insecticidas tres o cuatro días después de haber aparecido el 90% después de las panojas:

(29)

Insecticida	Dosis de ingredientes activo Kgr/Ha.
Sevin, polvo mojable	1.5
Bux Emulsificable	0.3
Endrin	0.3

6. Gusanos de la mazorca de maíz (*Heliothis zea*), ocasionan daño en la panoja después de la floración. Para su control se recomiendan los siguientes productos, que resultan efectivos únicamente con las larvas pequeñas.

Servin, polvo mojable, en dosis de 1.5 kgr por ha.

Nuvan emulsificable, en dosis de 0.5 kgr. por ha.

7. Afidos *Rhopalosiphum maidis*, que ataca el follaje y sus presencia generalmente esta acompañada de mancha de fumagina o malezas, se recomienda su control cuando ocurren poblaciones altas, con los siguientes productos.

Roxion, Ekatin, Dimecrón, en dosis de 0.5 kg. de ingredientes activo por hectárea, si se observa un buen control biológico no conviene hacer aplicaciones de insecticida. (29)

8. Pulguitas (*Epitrix sp Systema*), que causan pequeñas perforaciones en el follaje. Se emplea para su control, Sevin en dosis de 1.0 kgr. de ingrediente activo por hectárea.

9. Pájaros. Los pájaros constituyen una plaga frecuente en los cultivos del sorgo, después de que se inicia la etapa de formación del grano.

Actualmente se busca resistencia genética al ataque de pájaros mediante selección de sorgo. Para el control de la Torcaza, que es una de

las principales plagas de nuestro medio se han empleado algunas prácticas como detonaciones para auyentar por un tiempo la plaga o colgar latas de manteca abiertas, que con los rayos que reflejan al ser movida por el viento, tienden a asustar y alejar las torcazas. (29)

Se ha sugerido el siguiente compuesto para usarlo como repelente.

Sangre seca	10%
Bentonita	50%
Sublimado de Antraquinona	20%
Pigmento roja	20%

Se aplica en polvo aéreo en cantidad de 44 libras por hectáreas a intervalo de 10 días.

#### F. Enfermedades.

##### En la Plántula:

La pudrición de la raíz, causada por *Periconia circina*, la que ataca principalmente los sorgos de grano de tipo millo; se presenta con frecuencia en los Estados Unidos.

Para su control se recomienda el uso de variedades resistentes y la rotación del cultivo.

El marchitamiento de las plantulas. Para su control conviene tra-

tar la semilla con fungicidas.

#### Enfermedades de la Hoja.

Entre la más importante se tienen:

El Tizón de la Hoja, se manifiesta en forma de manchas alargadas, irregulares, con bordes rojo y el centro rojo claro, que principian en el borde (29) de la hoja y despues se extienden poco a poco a los lados de las mismas.

La Roya. Es causada por el hongo *Puccinia purpurea*, su presencia se manifiesta en forma de pequeñas pústulas color amarillo esparcida sobre toda la hoja.

La Raya Bacteriana, causada por *Xanthomonas oryzae*, se presenta en forma de manchas irregulares alargada, húmedas de color pardo, gris o amarillo pardo, ataca todas las especies de sorgo y diversas variedades de maíz y caña de azúcar.

El mildew veloso. Causada por *Sclerospora sorghi*, las hojas aparecen cubiertas por un moho blanquecino. Se encuentra con frecuencia en U.S.A., Africa, la India, se han obtenido algunas variedades resistentes.

La Antracnosis, es causada por *Colletotrichum graminicola* y *Colletotrichum facatum*. Es una enfermedad de amplia distribución, cau-

sa pocos daños a los sorgos dulces pero es importante en el Pasto Sudán.

El patógeno se conserva en el residuo de las cosechas, como control se recomienda la rotación del cultivo. (29)

#### Enfermedades de la Panoja.

El carbón cubierto de grano, es causado por el hongo *Sphaceloteca sorghi*. Este patógeno ataca a unos o todos los granos de la panoja y se manifiesta en forma de una masa parecida al carbón cubierta de una película a color grisáceo. El hongo infecta al sorgo en estado de plántula, pero las plantas aparecen normales hasta que se forma la panoja. Las semillas son reemplazadas por agallas en forma cónica cubiertas por una membrana gris. La mayor parte de estas agallas, no se cubren hasta el momento de la recolección extendiéndose las esporas sobre las semillas sanas.

El carbón descubierto del grano. Causado por *Sphaceloteca cruenta*. Esta enfermedad es de amplia distribución en los Estados Unidos, Asia, México y Sur América. El patógeno ataca todos los sorgos, pero especialmente el Pasto de Sudán. El daño que produce es similar al del carbón cubierto con la diferencia de que muchas de las agallas se abren ante de la recolección y las espigas aparecen ennegrecidas y polvorientas.

Las plantas que se desarrollan a partir de semillas infectadas por

carbón se achaparran y a menudo, presentan muchas ramificaciones laterales. Se controla a base de fungicida y con rotación del cultivo.

(29)

El carbón de la espiga. Causado por *Sphaceloteca reiliana*. Esta enfermedad es más común en el maíz pero ocasionalmente se encuentra en los sorgos. Se caracteriza por que destruye toda la espiga, que se convierte en una masa de esporas, con aspecto de un polvo pardo-oscuro.

Las esporas de los sorgos pueden ser esparcidas por el viento y por el equipo de cosecha, infectando otros campos. Se recomienda para su control la rotación del cultivo.

El grupo sorgo millo y escoberos son resistentes a esta enfermedad, como control de estos carbones se recomienda tratar las semillas con fungicidas mercuriales, Thiran, y Captan, uso de semillas sanas y rotación de cosechas.

Enfermedades de las semillas almacenadas.

La semilla almacenada puede afectarse por diversos patógenos tales como *Fusarium moniliforme* y *Penicillium oxalicum* que ataca el endosperma. Como control preventivo, se recomienda diferentes fungicidas, tales como: Arasan, Ceresan, Panogen.(32).

### 3.6. Recolección.

Cuando el sorgo de grano está listo para recolectarlo, el raquis de

La panoja se torna de color amarillo o crema, lo que indica que se ha suspendido la circulación, que se hace más oscura al tratar de herirlo con la uña, opone bastante resistencia y al romperse presenta una consistencia harinosa.

La recolección ordinariamente se realiza en forma mecanizada, cortando la panoja e incorporando al suelo el resto de la planta como materia orgánica. A veces, esta se usa como forraje seco para el ganado, para la recolección se puede usar la combinada de soya y arroz. Se debe graduar la máquina en tal forma que corte la panoja a la altura conveniente. Si la máquina está mal graduada, puede ocasionar ruptura de los granos y parte del tallo, los cuales aumentan la humedad del grano y puede causar recalentamiento, además de las pérdidas del grano. La recolección debe hacerse cuando el grano tenga aproximadamente un 15% de humedad. (29)

### 3.7. Costo de producción por hectárea del sorgo en el Departamento del Magdalena.

#### Costo Directos

#### I. Preparación de tierras.

a. Arada .....(una arada) .....	\$	550.00
b. Rastrillada..(dos rastrilladas) .....		600.00
c. Nivelada ....(una nivelada) .....		<u>400.00</u>
	\$	1.550.00

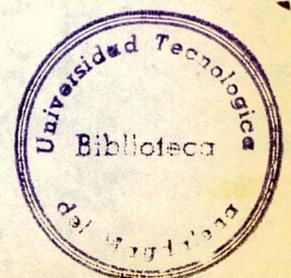
<u>2. Fertilización.</u>	
a. Fertilizantes .....	\$ 800.00
b. Aplicación fertilizantes .....	<u>50.00</u>
	\$ 850.00
<u>3. Siembra</u>	
a. Semillas (16.5 kilos/hectáreas) .....	300.00
b. Aplicación semillas. ....	<u>250.00</u>
	\$ 550.00
<u>4. Control de malezas</u>	
a. Control químico (atrazina del 30% 3 bultos .....	\$ 1.200.00
b. Aplicación de herbicidas .....	<u>60.00</u>
	\$ 1.260.00
<u>5. Control de Plagas</u>	
a. Toxafeno DDT 40.20 (1 galón de 5 litros..	\$ 1.035.00
b. Aplicación de insecticida .....	<u>60.00</u>
	\$ 1.095.00
<u>6. Cosecha</u>	
a. Recolección .....	1.200.00
b. Transporte .....	<u>450.00</u>
	\$ 1.650.00
Sub-Total Costos Directos	\$ 6.550.00
<u>Costos Indirectos</u>	
l. Arrendamiento .....	1.600.00

	47
2. Administración .....	100.00
3. Asistencia Técnica .....	300.00
4. Vigilancia .....	500.00
5. Intereses sobre capital invertido (18% anual sobre 9.050)	<u>814.50</u>
Sub-Total costos indirectos .....	3. 314.50
Costo total por hectáreas .....	9. 864.50

CUADRO 10

Resumen de beneficio o érdida por hectáreas

Ingreso /has.	Costo/ha.	Beneficio/has.
Sem A/76 \$11.111	9.864.5	\$ 1.246.50
Sem A/76 7.380	9.864.5	2.484.50
Sem A/77 9.625	9.864	239.50



## CAPITULO IV

### 4.1. IMPORTACION Y EXPORTACION

Desde el año 1961 en el cual se hizo la primera importación de sorgo hasta octubre 16 de 1977 siendo ésta la última, el país ha importado 214.877.224 toneladas. En los años de 1962 - 1963 - 1969 - 1974 - 1975, no se importó sorgo.

Colombia nunca ha exportado sorgo desde el punto de vista comercial. De país importador de semilla pasó a exportar en 1967, 30 toneladas de la variedad A-14 a Venezuela.

Después de haber analizado los datos obtenidos sobre las exportaciones del sorgo se llegó a la conclusión de que Colombia y por lo tanto el Departamento del Magdalena, no se ha hecho ninguna clase de exportación; esto debido a una serie de problemas que se han presentado tanto en la producción del grano como en la comercialización del mismo.

A continuación se enumera esta serie de problemas anotados anteriormente. (32)

#### 1. Problemas de Producción para exportación.

a. Costos altos de producción por toneladas, debido a los altos precios de los insumos.

b. Transporte y distribución deficientes.

- c. Precios muy por encima de los internacionales.
  - d. Falta de una mayor productividad por toneladas, en forma tal que pueda exportarse en condiciones económicas rentables.
  - e. Ausencia de proyectos básicos de producción para exportación.
2. Problemas de la Comercialización y Exportación.
- a. Producción deficitaria en años anteriores, lo cual no ha permitido contar con excedentes exportables, generando resistencia a la exportación.
  - b. Falta de negociaciones sobre precios mínimos con países importadores, sobre todo el Grupo Andino.
  - c. Promoción nula del producto en el exterior, tendiente a crear el ambiente propicio para efectuar negociaciones.

En el siguiente cuadro se muestran las importaciones llegadas al terminal Marítimo de Santa Marta en los años 1960 - 1977. (32)

CUADRO 11

Producción, superficie cultivada, rendimiento, importación, consumo proyectado 1980.

Años	Producción	Superficie	Rend. (kg./ha)	Import. (T)	Consumo Miles t)
1.960	4.2	2.1	2.000	----	4.3
1.961	4.3	2.1	2.047	15.000	19.3
1.962	7.6	3.3	2.338	----	7.6
1.963	12,1	5.4	2.241	----	12.1
1.964	60.1	24.0	2.500	7.350	64.4

1.965	70.0	30.0	2.333	207	70.2
1.966	60.0	30.0	2.000	320	60.3
1.967	90.0	40.0	2.250	124.369.880	90.0
1.968	110.0	49.3	2.231	17.864.733	110.0
1.969	100.0	45.5	2.247	-----	100.0
1.970	140.0	69.0	2.028	14.105	154.0
1.971	155.6	90.0	2.840	157.172	255.6
1.972	270.0	90.0	3.000	20.723.224	240.0
1.973	226.2	101.0	2.300	-----	178.19
1.974	125.6	50.0	2.500	-----	190.56
1.975	225.0	90.0	2.500	-----	202.93
1.976	459.0	170.0	2.700	15.136.060	215.3
1.977	270.0	100.0	2.700	41.236.256	227.67
1.978	293.68	---	----	-----	240.04
1.979	300.22	---	----	-----	254.41
1.980	324.76	---	----	-----	264.78

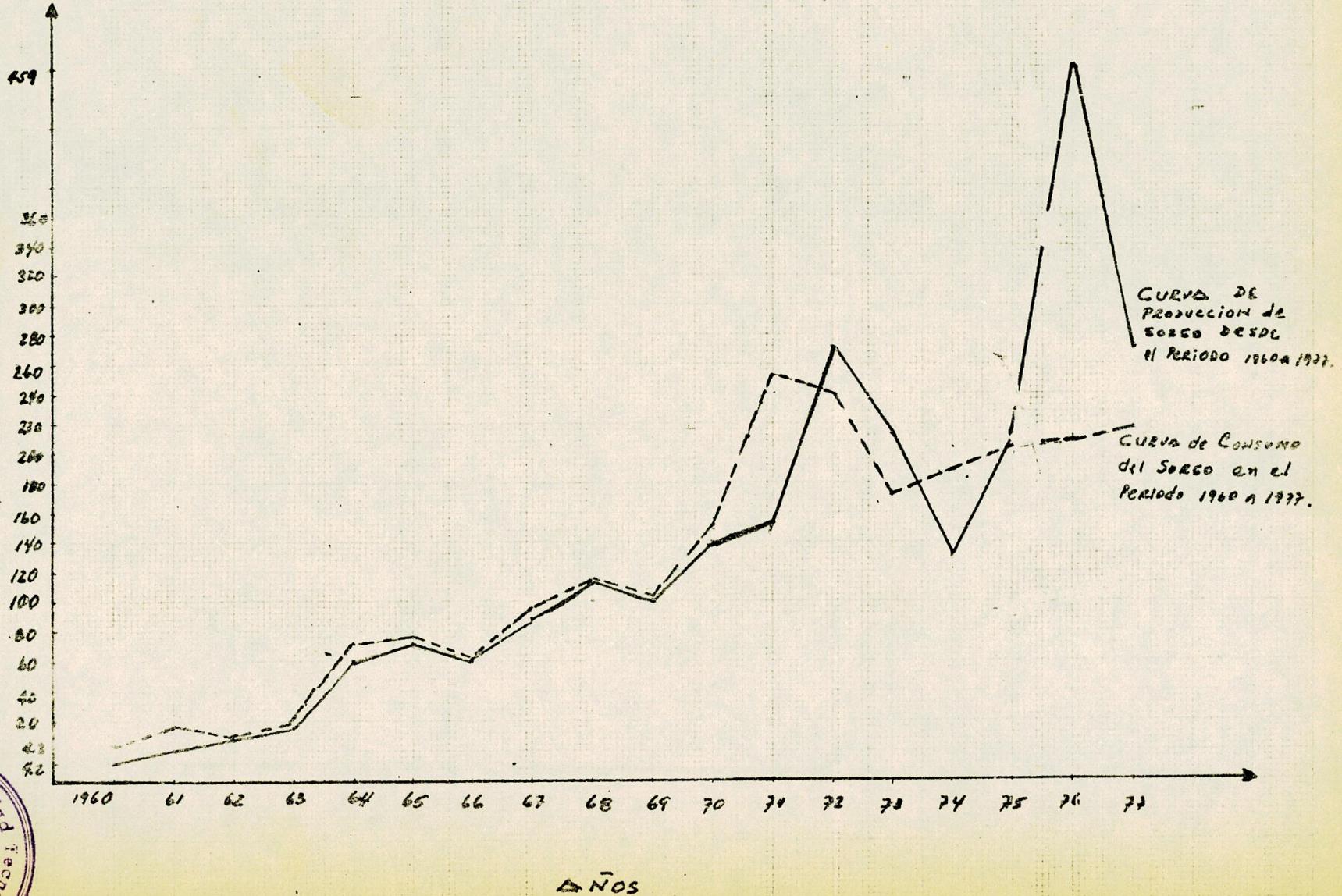
---

Fuente: Relación de los cargamentos de cereales llegados al Terminal Marítimo de Santa Marta de 1.960 -1.977.

FIGURA N° 1

PRODUCCION Y CONSUMO DE SORGO 1960 a 1977.

(KILOGRAMOS)

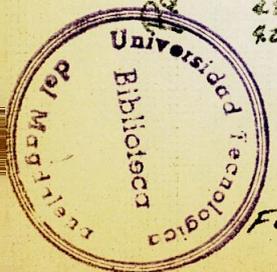


CURVA DE PRODUCCION DE SORGO DESDE EL PERIODO 1960 a 1977.

CURVA de Consumo del SORGO en el Periodo 1960 a 1977.

AÑOS

FUENTE: AUTORES.



## ANALISIS

De acuerdo a las formas de las curvas de producción y consumo del sorgo en los períodos 1.960 a 1.970 a nivel nacional, podemos decir que existe un mercado casi ajustado (oferta-demanda) hasta el año 1.971 en donde se da el hecho de que tanto la producción y el consumo son exactamente iguales (255.6 miles de toneladas).

Solamente en el período comprendido de 1.971 a 1.974 el consumo del sorgo se hace mayor a las disponibilidades que el Gobierno entra a ofrecer, ajustándose este mal con importaciones que entran a corregirse a fines del año 1.974, donde la oferta de dicho producto son sencillamente superiores de lo que se demanda.

En general encontramos dos sectores que se han relacionado más o menos en proporciones estables sin tanta intervención de los mecanismos estatales. Solamente a partir de 1.975 donde el Gobierno ha entrado a aplicar medidas que impulsan el desarrollo de dicho cultivo a sabidas que este renglón agrícola es necesario hacerlo por las grandes ventajas que ofrece tanto en población como en los intereses de la Nación.

### 4.2. RELACION ENTRE LA POLITICA INDUSTRIAL Y LA POLITICA DE EXPORTACION.

Con el fin de estimular el desarrollo de la producción nacional de sorgo, el Gobierno Nacional establece un conjunto de pautas o políticas generales que se observarán durante la puesta en marcha y ejecución de

los programas de fomento de la producción de sorgo, en los aspectos relacionados con los insumos, los precios y la producción en sí.

Estas decisiones son las siguientes:

- a. No se importará sorgo en un futuro inmediato.
- b. Fijar un precio de sustentación de acuerdo con el incremento en los costos de producción, el cual oscila alrededor de un 5%, por encima del precio de sustentación actual de \$5.700.00 por toneladas.
- c. Con el objeto de contar con reservas del grano para posibles emergencia, existencias reguladoras de los mercados y sorgos de exportación, el Idema intervendrá por lo menos en un 5% el mercado de la producción del sorgo, según las metas de los programas para este cereal, formulados por el Ministerio de Agricultura. (33)
- d. Se efectuarán los estudios necesarios para la importación de maquinaria agrícola y la reglamentación para el empleo del numeroso tipo de marcas y calidades existentes.
- e. Se implantarán líneas de créditos especiales para obras de infraestructura a nivel de finca para la producción y acondicionamiento de los granos.
- f. Se estudiará y propondrá el establecimiento de tarifas diferenciales de asistencia técnica particular considerando las regiones de producción y la productividad.

g. Se incrementará sustancialmente la asistencia técnica institucional para pequeños cultivadores de sorgo.

h. Se estudiará, con miras a replantear política seguida para el acondicionamiento y beneficios de los granos.

i. Expedición de un estatuto o reglamento sobre socas, en forma similar a la existencia para el algodón. (33)

En los últimos años el país ha logrado configurar una política crediticia hacia el sector agrícola. Esa política abarca la financiación de obras de infraestructura, inversiones permanentes, cultivos de corto y largo período vegetativo y ganadería. Es conveniente resaltar que dentro de esa política se ha hecho énfasis en tratar de garantizar la correcta utilización de los préstamos y se ha implantado la asistencia técnica para lograr aumento en productividad.

El crédito agrícola se inició en el país con la creación del Banco Agrícola Hipotecario en 1924 y su acción no fué notoria, debido posiblemente a su compra limitada y a los exigentes términos.

Posteriormente surgió la Federación de Cafeteros como defensa del gremio cafetero y su vinculación al crédito agrícola se relaciona con un fuerte aporte del capital en la Fundación de la Caja de Crédito Agrario, la cual se creó en 1.931 por medio de la Ley 57.

En 1.953 se crea el Banco Cafetero y se expresa en el Decreto 2314

que el objeto principal de la institución será financiar la producción, recolección, transporte y exportación del café y otros productos agrícolas y constituye a la Federación de Cafeteros como único accionista del Banco. El Banco Ganadero se creó en virtud del decreto 321 de 1.956, el cual lo autoriza para hacer todas las operaciones de los bancos comerciales y destinar un 70% de sus depósitos para préstamos agropecuarios. (33)

Posteriormente la Ley 26 de 1959 le fija funciones específicas de créditos para ganadería.

El Instituto Colombiano de la Reforma Agraria es una Institución importante dentro de la financiación del sector agrícola en virtud de autorizaciones específicas de la Ley 135 de 1.961.

Las anteriores Instituciones y otras que se derivan de ellas, tales como el Fondo Rotatorio de crédito Cafetero y Fondos de diversificaciones en zonas cafeteras pueden considerar como instituciones de fomento propiamente dichas, existiendo además los bancos comerciales que participan en la financiación del sector agropecuario, en virtud de normas vigentes que los obligan a mantener, parte importante de su crédito potencial en actividades relativas al Fomento en todos los órdenes.

En la actualidad tal participación está fijada en un 36% de la cartera total, anotándose que dentro de ese porcentaje queda comprendida la

destinación obligatoria del 15% de los depósitos a vista y término en operaciones de Fomento Agropecuario en virtud de la Ley 26 de 1.959.

Contribuye además la banca en crédito para almacenamiento de cosecha por intermedio de sus almacenes generales de depósito.(33)

Estas instituciones emiten títulos de depósitos contra recibo de mercadería, documentos que son negociables por el 75 u 80% de su valor y a su vez redéscontables en el Banco de la República.

Otras fuentes de financiación para el sector las constituyen los Fondos Ganaderos, las Corporaciones Financieras, el Fondo para Inversiones Privadas y el Fondo Financiero Agrario.

Conviene en la actualidad destacar la labor que viene desarrollando el Fondo Financiero Agrario en la financiación de cultivos de corto período vegetativo y su importancia radica en que se ha logrado con este sistema tal como fué concebido y en la forma como ha operado en seis años ha dado muestra de su bondad y ha sentado bases para posteriores programas de crédito que se inicien en el país. (33)

El Fondo Financiero Agrario fué creado a mediados de 1.966 mediante Resolución 23 de la Junta monetaria, se trabajó en base de esta Resolución durante un semestre y a comienzo de 1.967 se le dió estructura, formas en la Resolución 4 de la Junta Monetaria.

Inicialmente la fuente de recursos del Fondo Financiero Agrario era un máximo de cinco puntos del encaje legal de los bancos que éstos debían suscribir en bonos de corto plazo y además un cupo especial de redescuentos en el banco de la República por 44.5 millones de pesos. A partir del mes de julio de 1.968 se cambió la suscripción de bonos mediante liberación de puntos de encaje por inversión forzosa de encaje por inversión de determinado porcentaje de la cartera de Fomento de cada uno de los Bancos del país que hoy en día señalada en seis puntos y desapareció el cupo especial de redescuentos de 44,5 millones de pesos. El valor total de los bancos suscritos actualmente es de \$482.846.000.00.

Los programas del Fondo Financiero Agrario funcionan mediante el sistema de redescuento que el Banco de la República otorga a los bancos prestamistas. El porcentaje de redescuento ha sido fijado por la Junta Monetaria en 65%. El banco aporta el 16% de cada operación.(33)

Los canales para la utilización de los recursos del Fondo Financiero son dos: Caja Agraria y Bancos Comerciales coordinados por Agrocrédito. Esta entidad es una dependencia de la Asociación Bancaria que en nombre de los bancos actúa ante el Fondo Financiero Agrario. Cada semestre y en una reunión conjunta con el Ministerio de Agricultura, los asesores de la Junta Monetaria, el Idema, el Ica y el Banco de la República, la Caja Agraria y Agrocrédito presentan sus programas en los cuales

se esbozan principalmente las metas por cultivos y por zonas, el número aproximado de usuarios, los costos totales por hectárea y la financiación requerida que en promedio asciende a poco más de la mitad de los costos totales, ya que este crédito es complementario debiendo el prestario aportar el resto representado en tierra, maquinaria, administración. En algodón se tienen en cuenta los créditos de las federaciones para evitar saturación.

Aprobados los programas porcentuados, su reglamentación es difundida por el Banco de la República mediante una circular que se envía a los Bancos prestamistas. (33)

En esta circular se expresa el monto de financiación definitiva, las regiones comprendidas, el plazo, el interés el período para recibo de solicitudes y se hace alusión a ciertos requisitos que deben cumplir los usuarios de los cuales deben responder las entidades coordinadoras o sean la Caja Agraria o Agrocrédito a partir de la promulgación de la circular se inicia la tramitación de la solicitud. El agricultor mediante un formulario previamente diseñado lleva al Banco prestamista su solicitud, la cual es enviada a la Oficina coordinadora donde se confronta la información, se ordena una visita a la finca o lote, objeto de la inversión y se envían nuevamente al banco prestamista no sin antes haber cumplido el agricultor los requisitos básicos de orden técnico y administrativo que son:

- a) Plano del área.
- b) Contrato de asistencia técnica con un Ingeniero Agró-

nomo; c) Certificación de uso de semillas mejoradas en aquellos cultivos para los cuales existen.

Con el visto bueno de la entidad coordinadora del banco prestamista somete la solicitud a aprobación del Banco de la República para su posterior redescuento.

Característica especial del Fondo Financiero Agrario en el control de las inversiones, la cual es ejercida por la entidad coordinadora y el Banco de la República y dentro de este control resulta el hecho de ser entregado el crédito en dos instalamentos: 60 por ciento y 40%, siendo entregado el último porcentaje cuando el agricultor haya cumplido con la inversión pactada lo cual se comprueba mediante una segunda visita de revisión. (33)

El Fondo Financiero Agrario fué creado con el ánimo de canalizar los recursos crediticios por cierto un tanto escaso, lograr aumento con el ingreso de población dedicada a las labores agrícolas, mediante la exigencia de los requisitos antes enunciado, lograr una tecnificación en los cultivos con el consiguiente aumento de producción y productividad e incrementar la producción de artículos de consumo popular o materias primas, principalmente aquellos que presentan déficit estacional o permanente.

La funcionalidad del Fondo Financiero Agrario ha permitido convertir el crédito en un instrumento de desarrollo ya que la forma como se -

produce los datos sobre el número de solicitudes, hectáreas financiadas y valor de los créditos, permite evaluar constantemente las tendencias de agricultores y zonas hacia determinado cultivo y en base a ese conocimiento sentar juntos con otros organismos políticas de mercadeo, fomento, acondicionamiento y aprovisionamiento de insumos entre otros.

La creación del Fondo Financiero Agrario ha sido básica para lograr la conformación de una clase agrícola aprovechando los recursos que dicha clase posee.

El crédito se ha hecho mucho más democrático por cuanto alcanza a un mayor número de personas. Al finalizar cada semestre de operación se producen estadísticas que permiten un conocimiento más real de la situación del país y de sus adelantos tecnológicos. (33)

Paralelamente con el desarrollo de los programas del Fondo Financiero Agrario han surgido y se han ensanchado industrias que producen materias primas para el proceso productivo o transforman los productos agrícolas. Se destaca la necesidad, hoy más que nunca, de aumentar considerablemente la capacidad de almacenamiento y poner en prácticas los métodos y sistemas de conservación de granos en el país. Más aun cuando la política actual del gobierno se orienta hacia la exportación de granos en base a la mayor aprovechabilidad de las regiones productoras, medida a todas luces provechosas y privado para la economía del país. Vemos por

ejemplo, como se ha organizado grupos de trabajo en los distintos sectores oficiales, semioficiales y privados para poner en marcha, mediante una planificación minuciosamente estudiada.

Los planes que prometan darle mayor seguridad a la producción del campo en cuanto a granos se refiere, particularmente en sorgo, aprovechando el inmenso potencial que tiene la Costa Atlántica y los recursos técnicos que prometa una mayor productividad.

#### 4.3. DETERMINANTES DE LA COMERCIALIZACION DEL SORGO.

Los cultivadores de sorgo en el Departamento del Magdalena se enfrentan a diversos problemas de comercialización. Entre los más importantes se puede mencionar los siguientes.

1. Problemas de comercialización interna.(33)
2. Transporte deficiente y costoso debido al mal estado de las vías y a la insuficiencia de vehículos en época de cosecha.
3. Mercado imperfecto sobre todo en lo relacionado con los pocos compradores.
4. Condición deficiente de acondicionamiento y almacenamiento del grano, especialmente a nivel de exportación.

Fenalce, como entidad gremial de los productores del sorgo, maíz, trigo, cebada y avena considera como uno de sus principales funciones

del mercado y comercialización de los cereales que agrupa. En razón de esta concepción ha organizado la dirección nacional de mercadeo para prestar estos importantes servicios a sus afiliados. \*

La situación que venía persistiendo en la problemática de estos cultivos presentaba un mercadeo anárquico, desorganizado, sin una política firme que regulara las fluctuaciones tan marcadas que se venía presentando en los precios de los cereales como consecuencia en la variación en la oferta y la demanda ocasionada por las cosechas abundantes o deficitarias. (33)

Paralelamente se venían efectuando una política inconsecuente de importaciones y subsidios de estos cereales a la industria, la cual gravitaba fuertemente en la situación nacional de estos productos agrícolas.

La nueva política para el sector agropecuario del país que ha eliminado los subsidios gravosos, las importaciones innecesarias y temporáneas, la intervención oficial de los precios de los productos agroindustriales, se ha complementado en la expedición de la resolución No. 174 del 20 de julio de 1974, expedida por los Ministros de Agricultura, Desarrollo Económico y por el Departamento de Planeación Nacional, en la cual se racionaliza la producción y el consumo del sorgo y se responsabiliza a Fenalce como agremiación de productores cerealista en el mercadeo y comercialización del producto.

Esta situación permite a Fenalce su intervención a nivel Nacional en el mercadeo de sus cereales, buscando una regularización de los precios, que garanticen al productor utilidades razonables contratando al exportar por su cuenta los excedentes perjudiciales en las cosechas de abundancia o en el caso contrario, efectuando también por sus medios y con sus propios recursos la importación del sorgo necesario para garantizar a la industria un abastecimiento suficiente de materia prima, cuando se presente déficit en la producción Nacional de cereales. (33)

El precio de sustentación oficial del sorgo es de \$5.700.00 por toneladas sin empaque con base de recibo de 15% de humedad, 3% de impureza y 5% de gluma. Fenalce considera que este precio no es rentable al agricultor, pues no se logra sacar los precios de producción por unidad de superficie ni menos aún más rentabilidad razonable por su trabajo. Para el mercadeo de la presente cosecha Fenalce está interviniendo en la comercialización del producto a nivel Nacional a un precio de compra de \$6.000.00 la tonelada sin empaque con el recibo del 15% de humedad el 3% de impureza y con una tolerancia hasta del 20% de humedad el 7% de impurezas.

Fenalce está recibiendo el sorgo en las principales zonas productoras de cereales en el Departamento del Magdalena, la cosecha es acopiada en los silos de Fenalce en los diferentes Municipios donde se cuen-

ta con una buena disponibilidad de almacenamiento y secamiento. (33)

#### 4.4. CANALES DE COMERCIALIZACION DEL SORGO.

Un concepto económico básico es que los consumidores compran mercaderías y servicio por su utilidad. Osea por la actitud para satisfacer sus deseos. El propósito orientador de la actividad económica es producir utilidad y ésta es lo que se evalúa en el mercado. Existen cuatro tipos de utilidad. (70)

##### 4.4.1. Utilidad de Forma.

Un procedimiento de fabricación y elaboración hace que un producto de menos valor se convierta en una forma diferente que es más deseada por las personas, y en consecuencia tiene mayor valor (utilidad) para ellos.

Por ejemplo la semilla, el fertilizante, la fertilidad del suelo, las lluvias, el cultivo y la mano de obra se combinan para producir grano de sorgo; el grano se puede moler para hacerlo harina y luego hornear para producir pan. Los productores rurales, los molineros y los panaderos producen utilidad de forma.

##### 4.4.2. Utilidad de Tiempo.

Aumenta en el valor (utilidad) resultante de una operación que mejora la oportunidad en el suministro en la mercadería.

Se produce almacenado o reteniendo el grano de sorgo desde la tem-

porada de cosecha, cuando tiene menor valor por que el mercado se congestiona, hasta un momento posterior, Las firmas acopiadoras producen utilidad de tiempo. (70)

#### 4.4.3. Utilidad de Lugar.

Mejora en el valor (utilidad) resultante de transportar el grano de sorgo desde una zona donde tiene poco o ningún valor, a causa de la existencia de excedentes o la carencia de usuarios, hasta un lugar donde tiene más valor. Las firmas transportadoras por ferrocarril, camión o fluviales producen utilidad de lugar.

#### 4.4.4. Utilidad de Posesión.

Beneficios producidos por el comercio y las transacciones cuando las mercadería cambian de poseedor. Cada parte de la transacción de algo que tiene más valor, de otro modo, no se realizaría la transacción. El remate de ganado, la bolsa de cereales y el comercio minorista proveen instalaciones para comercialización y son ejemplo de negocio que producen utilidad de posesión.

El precio que los usuarios final paga por el grano del sorgo o sus productos representa el valor total y final para él. Es un compuesto de los valores de forma, tiempo, lugar y posesión, producidos por muchas empresas que funcionan en relaciones complejas. Las firmas de comercialización y de elaboración producen utilidad que pueden ser tan importantes para el usuario industrial o el consumidor de alimentos, como la

producida por el productor rural cuando cultiva el grano. (70)

La figura 2 muestra en forma aproximada los canales de comercialización del grano de sorgo en el Departamento del Magdalena. Una apreciable cantidad es vendida directamente por los productores a las diferentes industrias de elaboración de alimentos para animales un total de 87.05 % de la producción. Otras entidades gubernamentales como el Idema recibe un 6.93% del total de la producción y los mayoristas o intermediarios la cantidad restante o sea un 6.02% de la producción total.

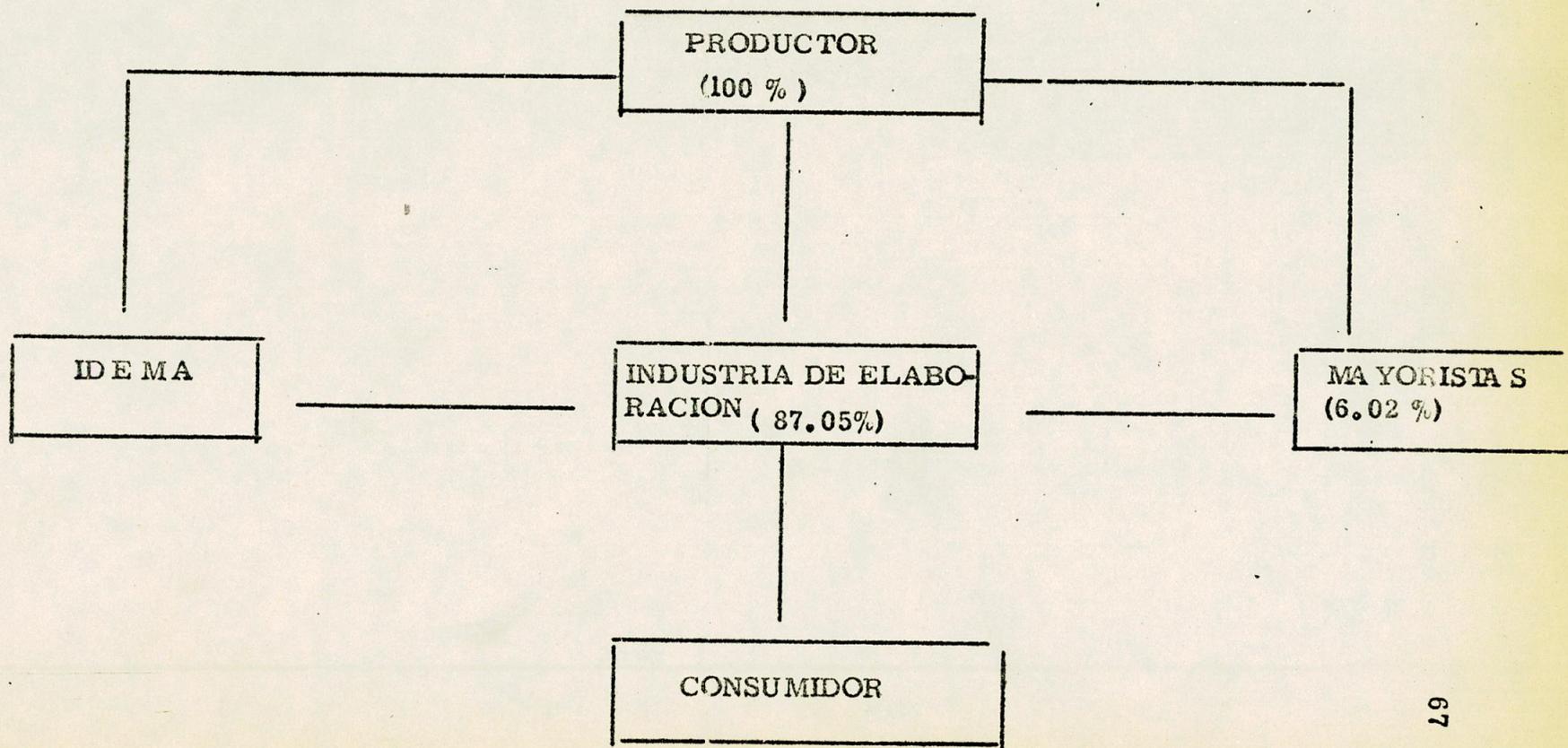
#### 4.3.1. Comercialización a término.

Las firmas cuyo principal negocio es elaborar y almacenar o manipular grandes volúmenes de sorgo, están sujetas a riesgos considerables por los cambios de precios mientras el grano está en su poder, a menos que deriven ese riesgo a otros. Cubrirse mediante el mercado a término es el medio tradicional de trasladar el riesgo a especuladores cuyo negocio principal es correr esos riesgos. Sin embargo, las operaciones en el mercado a término son más complejas, y sus beneficios de alcance más amplio que la simple derivación del riesgo. (70)

Las operaciones comerciales al contado son las que atañen al grano real, mientras que las operaciones comerciales de su futuro comprenden principalmente contratos que rara vez son cumplidos por la entrega de grano. Un intermediario o un elaborador de grano se cubre de una

FIGURA 2

CANALES PRIMARIOS DE COMERCIALIZACION QUE OPERAN EN EL DEPARTAMENTO PARA EL MERCADO DEL SORGO



Fuente: Autores.

venta al contado de granos, vendiendo un contrato a término por el mismo importe. Completa la cobertura comprando ese mismo contrato cuando vende el grano o el producto elaborado. La cobertura es posible porque los precios de contado y a término están relacionados; se elevan o descienden más o menos en conjunto. De tal modo, si el precio del grano disminuye cuando está en su poder, el intermediario o elevador pierde cuando vende el grano o el producto, pero realiza una ganancia compensatoria al volver a comprar el contrato de futuro que vendió previamente. En estas operaciones una parte del factor de riesgo es eliminado por los mismos que se cubren, ya que los compradores de contrato a término pueden ser satisfecho por aquellos que los venden durante el mismo período. Sin embargo, los especuladores de ese mercado son la clave que asegura que las cantidades de demanda y oferta de estos contratos a término, llegan a ser equivalentes en cualquier momento. (70)

Las instituciones de crédito, están más dispuestas a otorgar préstamos para financiar operaciones de grano al contado; darán préstamos mayores y cobrarán menos interes si las existencias de una firma cerealista están cubiertos por contratos a términos. Este permite a los elaboradores e intermediarios ampliar su capital de trabajo, porque asegura contra un pérdida grande, y permite a los intermediarios y elaboradores de granos reducir sus márgenes de ganancias.

El mercado a término también tiene la función de establecer los

precios y dar información. Los comerciantes profesionales de esta operación son agudos analizadores de las fuerzas de oferta y demanda, y sus efectos probable sobre el precio.

Todo cambio en el clima económico se refleja en ello como en un barómetro. Los precios del cereal al contado, en los principales mercados, responden a cambios en los precios de los contratos a término y la información sobre los precios es difundida inmediatamente por los medios pertinentes a todos los centros del ramo, hasta llegar al mercado local. (70)

Por consiguiente los que compran y venden cereales, donde quiera que estén ubicados, tienen conocimiento inmediato de su precio en los mercados principales.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 5.1. CONCLUSIONES.

1. La variedad de sorgo sembrada en la región fué principal - mente NK2-22, con una producción en conjunto de 1.048.000 kilogramos, con un promedio de 2.000 kilos por hectáreas en un área de 524 hectáreas.

2. La mayoría de los agricultores de la región sembraron sus semillas en los meses de febrero a marzo y cosecharon de junio a julio.

3. La recolección del sorgo, en la zona de influencia de Fundación fué efectuada por los agricultores con un promedio de 16.05% de humedad.

4. Los costos de transporte del sorgo, del lugar de producción (finca) hasta el lugar de procesamiento, fueron pagados por el agricultor.

5. La razón por la cual los agricultores de sorgo de la región le vendieron solo un 6.93% sus productos al Idema, fué por la no capacidad de compra de esta entidad gubernamental y por los insuficientes silos de almacenamiento en la zona. El 87.05% lo vendieron a la indus-

tria de elaboración de concentrados de la Costa, especialmente Barranquilla, ya que solamente el 6.02% es vendido a los Mayoristas de la zona y no alcanzan a cubrir toda la producción de la zona de influencia de Fundación, Departamento del Magdalena.

6. Las facilidades de almacenamiento y secamiento que poseen los agricultores en la zona de estudio, son muy pocas; esto es debido quizás a que no tienen necesidad de secar y almacenar sus cosechas porque existe una venta oportuna del producto o un buen mercadeo para obtener la más óptima calidad del grano. En lo referente al ataque de patógenos especialmente hongos, es preciso llevar el grano a humedades del 13% al 14% cuando se va a almacenar en bodegas y del 11.5% al 12% de humedad en los granos, con una humedad relativa óptima del 15% en silos.

7. En términos generales, en lo que al control de plagas se refiere, en granos almacenados principalmente sorgo, se puede concluir que para llevarse a cabo el almacenamiento, se requiere de un buen secamiento y una humedad respectiva apropiada, en caso de usar productos químicos, hay que tener cuidado en la elección y aplicación de éstos, ya que el sorgo está destinado a la alimentación de humanos y animales domésticos.

8. El Idema, envía el sorgo almacenado de sus instalaciones a los molinos para el procesamiento del mismo, ya que ellos carecen de maquinaria que realice esta labor.



9. Debido a la desorganización del mercado de sorgo existente en la zona de influencia de Fundación, fué imposible detectar los porcentajes de distribución del producto de los molinos y el Idema, hacia otras entidades, conociéndose solamente los porcentajes de distribución de los agricultores (100%), así repartidos, 87.05% a las industrias de elaboración de concentrados, el 6.93% al Idema y el 6.02% es vendido a los mayoristas.

## 5.2. RECOMENDACIONES.

1. Las mezclas de herbicidas que se recomiendan han demostrado una mayor amplitud en el control de las malezas y reducen la posibilidad de residualidad de un herbicida. Los productos se compran por separados y se mezclan en el tanque de la aspersora inmediatamente antes de la aplicación. Se deben usar los herbicidas como complemento a buenas prácticas culturales y otros métodos de control.

2. Se deben seguir las recomendaciones técnicas empleando herbicidas preemergentes; en postemergencia o lo contrario si usa 2,4-D; se debe aplicar unicamente en postemergencia, cuando el sorgo tiene entre 8 a 25 centímetros de altura. Este herbicida puede causar daños severos a cultivos vecinos susceptibles como el algodón, tomate, vid, soya, frijol, ajonjolí, maní, banano, hortalizas y otros cultivos de hoja ancha.

3. En Colombia las malezas en el sorgo ocasionan bajas en los

rendimientos entre el 10% y el 5.%. El efecto de la competencia es más pronunciado durante los primeros 30 días después de la floración del cultivo. También causan pérdidas puesto que disminuyen la calidad del producto y aumentan los costos de producción ya que dificulta la cosecha y las labores de cultivo.

4. Se destaca la necesidad hoy en día más que nunca de aumentar considerablemente la capacidad de almacenamiento y poner en práctica los métodos y sistemas de conservación de granos en el país. Más aún cuando la política actual del gobierno se orienta hacia la exportación de granos en base al mejor aprovechamiento de las regiones productoras, medida a todas luces provechosas para la economía del país.

## BIBLIOGRAFIA

1. ABBOT J.C. Problemas de comercialización y medidas para mejoría. Roma, FAO, 1.958 11 páginas Guía de Comercialización. No.1. Roma 1958.
2. AIRY. JOHN, y L.A. TATUM. La producción de semillas de maíz y sorgo híbridos. Agricultura de las Américas. KANSAS CITY. Vol. #1. 42-43 fecha 1.972.
3. Importancia del sorgo en la agricultura moderna y otras industrias. Agricultura de las Américas. Kansas city, Vol #8: 12 17 fecha Sep. 1.963.
4. Algo sobre fertilizantes. Avances de Agrotecnias No.1: 3 Oct. 1.972.
5. ARTSIHWAGER. E. The anatomy and morphology of vegetative organs of sorghum vulgare Agritech Vol. # 1: página 15 1957.
6. El riego y los sorgos de grano. Agricultura de las Américas. Vol. # 14: 16, 38, 42 fecha Div. 1.972.
7. Banco de la República. Depto. de Crédito Agrícola. Bogotá. Estudios de productividad y costos de producción de cultivos en site zonas del país. Bogotá 1972 página 22.
8. BARO, L. Manual de tierras y fertilizantes, Buenos Aires, Aedos. 1.963 228 página.
9. BARTEL, A. J. Hybrid vigor in sorghum. Agronomy Journal (4): 147 152, 1.959.
10. BAILEY, C. H. Sorghum sp. In: Manual of cultivated plant. New York, MacMillan, 1949 página 8.
11. El cultivo del sorgo. Boletín Agrícola No. 599 p.11 fecha Nov. 1.970.
12. Cantidad de semillas y métodos de siembra en el sorgo de grano. Agricultura Tropical. Bogotá No.22: p.581, Nov. 1.966.

13. CARDEN, S.J. y otros. Control de malezas en sorgo. Bogotá (Hoja divulgativa No.004) ICA. 1970 p.17.
14. CASSALET. C; R. SANCHEZ y C. ORDÓÑEZ. Cultivo del sorgo. Medellín ICA, 1969. 29p. (Boletín No.20)
15. CHAMINADE M.R. Principios de fertilización en regiones tropicales. Boletín de la compañía Administradora del Grano. Lima vol. 36 (4): 10-15, 1.960.
16. CHIN, T.C. The cytohybry of polyploide Sorghum . Am. Bol. Vol. 33: 611-614.
17. CAICEDO, A. M. , M. ROJAS y V. SILVA. Cantidad de semillas y métodos de siembra en sorgo de grano. Agricultura Tropical. Bogotá Vol. 23: p. 581 - 586.
18. COOKE, W. G. Fertilizantes, sus usos 2a. ed. Mexico, Editorial Herrero 1.965 180p.
19. Cómo lograr rendimientos óptimos del sorgo en grano. Agricultura de las Américas . Kansas city. Vol: 12 (21) : 17, Nov. 1963
20. CLARK, E. Marketing Structure and Economie. New York. Development Harvard University. 1964 215p.
21. Departamento de operaciones. Bolétin de informaciones especiales No.24, Luis Carlos Guerra. Bogotá 1.962, 15p.
22. DICKSON, J. y G. ANES. Disease of crops. New York, Mc Graw Hill Book, 1958 P. 188 - 205
23. DICKSON, J. Sorghum, Sudán Gress, diseases and Jhonson grass; Diseases of fiel Crops. New York, Mc. Graw Hill, 1947. p 172 - 179.
24. DUMGAM, P.L. Relación entre el número de gramos de la siembra y el rendimiento. Agricultura de las Américas 8: (4) : 70 sep. 1971.
25. El sorgo granífero en su aspecto económico. Buenos Aires, INTA. 1972. 5p. (informe técnico No. 189)
26. El sorgo, variedad mejorada del sorgo en grano. Bogotá. ICA, 1969 2p. (Plegable de divulgación, No.38).

27. FAO. Estadísticas mundiales de cultivos. Roma, 1966. p.54-72
28. GADEA, M. Sorgos híbridos. Rev. Agricultura Madrid, Vol No. 2; Pag. 7-9 1.960.
29. GOMEZ L. HERNAN. Curso sobre sorgo. Santa Marta, Universidad Tecnológica del Magdalena. Facultad de Agronomía 1973. 72p.
30. HOFF, D. J. y H. J. MEDERSKY. Effect of equidistant con plant spacing on yield. Agronomy Journal 52 (5): 297 1960.
31. ICA. Control de plagas. Bogotá, 1969. P 64 -65 (Manual No.1)
32. Curso de sorgo. Bogotá, 1972. P. 238.
33. Curso de sorgo. Bogotá 1972 P. 289 - 295.
34. Indicadores del Desarrollo Agropecuario Colombiano. Bogotá 1969 p.74.
35. IDEMA. Curso para Laboratoristas de planta del Idema Tomo No. 3 Luis José Lizarazo Bogotá. 1970. 160p.
36. IDEMA. División control de calidad, empleo de fumigantes y conservación de equipos de aplicación del Idema. Bogotá 1975. 40 p.

ENCUESTA AL AGRICULTOR

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre de la Finca \_\_\_\_\_ Propietario \_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado \_\_\_\_\_ Ocupación \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_ Municipio Vereda \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_

Nombre del Encuestador \_\_\_\_\_

1. - Variedades sembradas :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Meses de siembra \_\_\_\_\_

Meses de cosechas \_\_\_\_\_

Superficie cultivada \_\_\_\_\_

2. - Hectáreas cultivadas de sorgo \_\_\_\_\_

3. - Hace rotación con otros cultivos: si ( ) no ( )

Con cuales cultivos : \_\_\_\_\_

4. - Pidió usted dinero prestado para sembrar \_\_\_\_\_

5. - Donde vendió su cosecha de sorgo de 1.976

\_\_\_\_\_

A quienes:

Precio / kilo

Mayoristas \_\_\_\_\_

Purino \_\_\_\_\_

Minorista \_\_\_\_\_

Cooperativas \_\_\_\_\_

Idema \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

6. Ingresos de agricultura \$ \_\_\_\_\_

7. Usos maquinaria \_\_\_\_\_

Tipo: \_\_\_\_\_ Característica

Tractor \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ p. Cos/has. c/has.

Cosechadora \_\_\_\_\_ ( ) ( ) \_\_\_\_\_

Sembradores \_\_\_\_\_ ( ) ( ) \_\_\_\_\_

Arado \_\_\_\_\_ ( ) ( ) \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_ ( ) ( ) \_\_\_\_\_

8. Uso mano de obra Costo/dfa

Permanente \_\_\_\_\_

Adicional \_\_\_\_\_

9. Sistema de riego

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Uso fertilizantes, herbicidas, insecticidas ca/Ha.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11. Sistema siembra :

12. Enfermedades más comunes que atacan el cultivo:

---

---

13. Necesita almacenamiento Si ( ) No ( )

14. Quien la almacena \_\_\_\_\_

15. Vende usted de contado \_\_\_\_\_ o a crédito

16. En 1976 pagó usted los costos de transporte:

Si ( ) No ( )

17. Costo de transporte

Kilómetro \$ \_\_\_\_\_

Tonelada \$ \_\_\_\_\_

18. En los últimos años ha vendido a precios inferiores a los del mercado

Si ( ) No ( )

19. Vendió su última cosecha inmediatamente después de la Recolección.

Si ( ) No ( )

20. Enumere las principales problemas de origen agro-económico desde la siembra hasta su consumo final.

---

---

21. Observaciones :

---

---