

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



Producción de Sorgo en Jalisco, su Importancia Actual y a Futuro

1/0

T E S I S

Que para obtener el título de:
Ingeniero Agrónomo
p r e s e n t a :
ANTONIO JUAREZ MARTINEZ

A mis Padres:

Catarino y Tomasa

Que a pesar de los sacrificios y esfuerzos realizados, -
lograron darme el apoyo para mi formación.

A mis Hermanas:

Juanita y Socorro

Con el respeto que me merecen.

A:

Pinita

Con cariño.

A la Universidad de Guadalajara. ✓

A la Escuela de Agricultura , Maestros y Compañeros. ✓

Al C. Ing. Rigoberto Parga Iñíguez que con sus acertados - → No
consejos, y su valiosa orientación, dirigió esta tesis.

Al C. Ing. Eduardo Correa Quintero que me brindó inme- →
recido apoyo en el desarrollo de mi profesión y de -
esta tesis. Sincera e inmensa gratitud.

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
I N T R O D U C C I O N .	1
CAPITULO I.	
DESCRIPCION.	3
a). Origen del Sorgo.	3
b). Especie Botánica.	4
c). Sorgo de Grano.	5
d). Sorgo Forrajero.	8
e). Sorgo Escobero.	12
CAPITULO II.	
EVOLUCION DEL CULTIVO EN JALISCO.	14
a). Como se ha venido extendiendo su cultivo.	14
b). Forma en que se ha mejorado - la especie.	15
c). Características del Sorgo actual.	15
CAPITULO III.	
MATERIALES Y METODOS.	17
a). Prácticas de cultivo.	17
b). Preparación del terreno.	17
c). Siembra.	19
d). Fertilización.	27
e). Control de malas hierbas.	28
f). Plagas.	34
g). Enfermedades del Sorgo.	41
h). Costo del Cultivo.	53
i). Adaptabilidad (selección de - variedades.	57

	<u>Pág.</u>
j). Análisis Bromatológico.	59
k). Rendimiento en Kg/Ha.	62
CAPITULO IV.	
M E R C A D O.	67
a). Demanda actual, consumo local.	74
b). Futuro, industrialización completa.	74
CAPITULO V.	
FUNCIONAMIENTO DE ORGANISMOS - OFICIALES Y PARTICULARES INCL NADOS HACIA LA PRODUCCION E IN DUSTRIALIZACION DE SORGO.	79
CAPITULO VI.	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	83
CAPITULO VII.	
R E S U M E N.	86
B I B L I O G R A F I A.	87

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

En forma notablemente alentadora está figurando en Jalisco el cultivo de Sorgo, ya que en años anteriores la producción de grano en Jalisco era predominante la del Maíz, hoy está su - biendo considerablemente la producción sorguera, según datos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (S.A.G.). La superfi - cie cultivada de Maíz en Jalisco es de 722,000-00-00 Has. y la superficie de Sorgo es de 134,000-00-00 Has., éstas superficies son únicamente temporales ya que la superficie de riego es rela - tivamente pequeña.

Tomando en consideración que el Sorgo es un elemento al - tamente nutritivo en la rama agropecuaria, se le ha dedicado un renglón importante dentro de la Agricultura, y en igual forma - dentro de la industria.

Uno de los más grandes usos es el de transformación para carne (Avicultura, Porcicultura, Ganadería), éste tipo de indus - trias Agropecuarias son las que pueden tener un buen aprovecha - miento del grano, ésta es una de las formas en que puede ser - aprovechado, cuando llega directamente al consumidor (Avicu - tor, Granjero, Porcicultor, Ganadero), pero si tomamos en cuen - ta las industrias que exclusivamente se dedican a la industria - lización del grano convirtiéndolo en alimentos balanceados, to - davía llega a ser de más importancia y de mucho más valor nutri - tivo en la alimentación del animal, como podemos ver son muchas las aplicaciones que puede tener el Sorgo y así podemos apre - ciar lo necesario que puede ser para nuestra subsistencia.

Mucho es lo que se habla en Jalisco de este cultivo y pa - rece ser que por el hecho de ser una gramínea las condiciones - ecológicas del Estado tienden a ser favorables, por esta razón

cada vez más y más veremos superficies cultivadas con éste grano.

Una de las principales tendencias al incremento de este cultivo es la fácil adaptación que tiene en casi todas las zonas del Estado, y otra es el fácil mercadeo que en cualquier parte podemos encontrar, no sin antes hacer notar que en condiciones iguales a otros cultivos (maíz) este puede ser substituto, por sus características que posee: rendimientos en Kg/Ha, alto valor nutritivo, mercado y adaptabilidad.

Estas características que posee el Sorgo nos hace pensar que en Jalisco como en otras zonas sorgueras también ocupará un lugar de importancia.

Las condiciones de la alimentación humana cada vez se tornan más difíciles, pero el rápido incremento en la agricultura y la rama agropecuaria, ayudarán considerablemente a solventar este tipo de problemas (el hambre).

CAPITULO I.
DESCRIPCION

a). ORIGEN DEL SORGO:

El cultivo del Sorgo data de varios siglos atrás de nuestra época, y su lugar de origen según varias versiones es el Valle del Nilo, siempre se le ha considerado en los pueblos de Africa y la India como la base fundamental de la alimentación humana, así como en nuestro país (México) nosotros consideramos como fuentes de la alimentación el Maíz, el Frijol, el Trigo, etc.

Esta misma especie fue introducida en Egipto por los árabes, aunque dicho cultivo no lo popularizaron lo debido, ya que las características climatológicas les eran favorables.

En España fue un poco más popularizado el cultivo de Sorgo que en Egipto, de aquí se desprende que muy posiblemente el cultivo de Sorgo en México lo hayan introducido los españoles, aunque su aclimatación y su auge son muy recientes.

No existe ningún dato en donde nos podemos dar cuenta que se haya cultivado Sorgo en México, ni en escala comercial ni a nivel experimental. Antes de 1944 se llevó a cabo un pequeño estudio, el cual nos reporta la Dirección General de Agricultura.

A través de estas últimas fechas el cultivo de Sorgo ha venido incrementándose paulatinamente a través de los años, hasta empezar a adquirir importancia en el año de 1958 en la zona norte del Estado de Tamaulipas (Río Bravo), cuando el cultivo del algodón inició su desplazamiento en esta región.

Y así sucesivamente como van pasando los años dicho cultivo va alcanzando incrementos sorprendentes, a tal grado que en los años 70-71 alcanzó a cultivarse en toda la república - aproximadamente un millón de hectáreas.

Una de las regiones que actualmente ocupan el primer lugar en el cultivo de Sorgo es la de Tamaulipas, ya que la superficie estimada de siembra es de 175,000-00-00 Hectáreas ésto es para el ciclo de primavera.

Esto es considerando únicamente la parte norte del Estado, porque si consideramos la parte sur, ésta superficie lógicamente aumentaría ya que en ésta parte también va el incremento cada vez más y más.

En igual forma otras regiones también han alcanzado auge en superficie y rendimientos logrados y éstas zonas son Bajío - (Guanajuato) y en la Costa del Pacífico (Sinaloa).

En Bajío se tiene un proyecto de alcanzar una superficie de 230,000-00-00 Hectáreas, y en Sinaloa aproximadamente: - - - 160,000-00-00. A éstas regiones le siguen en orden de importancia Michoacán y Jalisco.

b). ESPECIE BOTANICA:

La planta de Sorgo (*Sorghum Vulgare Pers*), mejor conocido con el nombre vulgar de Milo-Maíz, Maíz Kafir, y en la actualidad como Milo Híbrido, es una gramínea fanerógama monocotiledónea, cuyo tallo y hojas son semejantes a las de la planta de Maíz, y cuenta con un número de 20 cromosomas en la célula somática.

Su reproducción es autógama, ya que los gametos que se -

unen para formar el cigote procede del mismo individuo.

Y aunque la flor del Sorgo se adapta para los dos tipos de reproducción el porcentaje de fecundación cruzada es muy variable, dependiendo de la variedad que se considere y de las condiciones del medio, por medio de experimentos se ha demostrado que la variación es del 5 por 100 al 50 por 100.

c). SORGO DE GRANO:

Los todos los Sorgos graneros tienen tallos erectos y delgados, hojas alargadas y persistentes (incluso después que las semillas han alcanzado la madurez), raíces fibrosas, pero fácilmente erradicables del terreno mediante labores mecánicas; las flores y semillas se desarrollan en los extremos superiores de los tallos formando panoja.

A pesar de estas características comunes, hay una gran variación en el aspecto físico de las plantas, como se indica a continuación:

La altura de los tallos puede estar comprendida entre 0.50, y 5 m., según la variedad o el híbrido de que se trate. Cuando el Sorgo se cultiva en gran escala para obtener grano, interesa que la altura de los tallos no sobrepase de 1,50 m., con objeto de realizar fácilmente la recelección con máquina cosechadora. El diámetro de los tallos en su base puede variar entre 1 y 4 cm.

CARACTERISTICAS QUE SE DEBEN BUSCAR EN UNA VARIEDAD:

Seleccione una madurez apropiada para su zona. Escoja una que le permita aprovechar al máximo el agua disponible para producir altos rendimientos. Una panoja semi-abierta se seca

más rápidamente.

El número de hojas está comprendido entre 5 y 18 y a veces más, según la variedad y la amplitud del período vegetativo. Cada hoja adicional representa 3 a 4 días más para la madurez de las plantas de la misma variedad.

Las panículas (panojas), pueden estar erguidas o dobladas hacia abajo debiéndose éste último a que el tallo en su parte terminal es flexible y no está lignificado. Para cosechas comerciales interesa que se mantengan erguidas. Hay muchas formas de panículas: cilíndricas, ovaladas, redondeadas, etc. Unas panículas tienen las inflorescencias muy juntas entre sí, (compactas) mientras otras las tienen muy separadas (abiertas), existiendo una serie de características intermedias. Las panículas abiertas suelen tener menos problemas por ataques de hongos en las regiones de alta temperatura y abundante humedad atmosférica, circunstancias frecuentes en los trópicos.

La semilla tiene forma redondeada, oscilando su diámetro entre 3 y 6 mm, el color del endospermo es generalmente blanco harinoso, pero en los últimos años se está tomando interés en producir granos con endospermo amarillo por su mayor contenido de caroteno, factor de gran valor en la fabricación de alimentos para aves: El color del exterior del grano maduro puede ser blanco, amarillo, rojo, gris, azul, etc., con una enorme gama de coloraciones y tonalidades intermedias. En ciertas ocasiones parecen ser ventajosos los colores oscuros: Los pájaros de pequeño tamaño, que comen los granos de Sorgo durante la maduración, prefieren los de tonos claros, lo cual posiblemente sea debido a su menor contenido de taninos. También parecen ser resistentes al ataque de los pájaros los granos de ciertas variedades e híbridos que están recubiertos por aristas.

Las raíces de las plantas, maduras, cuando se desarrollan en suelos permeables y profundos, llegan a penetrar hasta 1 ó 1.50 m. de profundidad. Durante las primeras semanas de vida de la planta, las raíces sólo alcanzan entre 30 y 60 cm; continuamente su desarrollo hacia abajo y hacia los lados a medida que transcurre el tiempo, hasta llegar a tener un gran volumen de tierra ocupada en el momento de la formación del grano.

Por ésta razón el Sorgo es tan eficiente en el aprovechamiento de los nutrientes y de la humedad (en las zonas en que ésta es escasa). También por la misma razón, las plantas se desarrollan con gran dificultad y producen pequeñas cosechas en los terrenos poco permeables, y muy especialmente si tienen mal drenaje externo y reciben exceso de agua de lluvia ó de riego.

El Sorgo para grano, cuyos tallos contienen generalmente poco jugo y azúcares, así como variedades enanas y algunos híbridos desarrollados recientemente, ésto es con varios fines, tanto para facilitar la cosecha mecánica como para lograr mayor rendimiento de grano y más resistencia a las plagas.

Los Sorgos productores de grano, compiten con otras plantas tales como el Maíz común, pero si ésto lo hacemos comparativamente nos encontraremos con algunas ventajas y algunos que pueden ser inconvenientes, de los cuales sería imposible plasmar en esta cita, porque analíticamente prestaría tela para algunas controversias, pero básica y modestamente enumeraré algunos.

VENTAJAS DEL SORGO: Mayor precosidad, resistencia a la sequía, ya que cuando falta el agua, suspende su crecimiento, pudiendo renovarlo en la primera lluvia, mientras que el Maíz muere.

En algunos casos es resistente a la humedad. Por su tipo de panoja (abierto) puede presentar resistencia a plagas (gusano telarañero) y pájaros. Resiste altas dosis de fertilización, mayor capacidad de consumo en la alimentación animal, etc.

PUEDEN SER INCONVENIENTES: Que los granos de Sorgo no son tan grandes ni tan ricos como el Maíz, aunque en ocasiones el Sorgo contiene más porcentaje de proteína cruda. Cuando no es una variedad resistente a pájaros está expuesta al ataque, que éstos bichos causan.

También no son muy adecuados para la alimentación humana, etc.

En estas comparaciones mi objeto es de hacer notar lo que pudiera ser un inconveniente y en ningún momento tomarlo negativamente como algún defecto, como puede ser este ejemplo: cuando un Sorgo sufre sequía tiene la propiedad de producir ácido cianhídrico, que es venenoso y suele causar algunos accidentes en los animales que lo comen.

Si fijamos un poco nuestra atención hacia la producción de Sorgo para grano, veremos lo importante que puede ser, para nuestra Industria Agropecuaria y aún específicamente para la alimentación animal, que cada vez va más en aumento la tecnificación alimenticia en animales.

d). SORGO FORRAJERO:

Sorgos cuyos tallos son generalmente altos y jugosos, con notable baja producción de grano, y los cuales se destinan a forraje.

SORGOS SACARINOS O FORRAJEROS: (ε)-1

Forman un grupo de los Sorgos que tienen jugo sacarino, que por esta razón son destinados a la producción de forraje verde ó henificado, que aprovechan los animales domésticos (avinos, bovinos, etc.), ya que por su contenido de azúcar gustan más al ganado.

La precosidad de estas plantas, la abundancia de forraje que producen y la avidez con que los comen las vacas, los caballos y los cerdos hacen de ellas un grupo de cosechas de gran importancia.

Cuando se usan los Sorgos Forrajeros para la producción de pastura verde, no se debe dejar madurar el grano.

Los Sorgos Forrajeros ó Sacarinos son de las cosechas mejores para hacer ensilado.

(ε)-2 El valor forrajero comparativo de los ensilados de Sorgo y Maíz, varía con el contenido de humedad y la proporción de grano que contengan cada uno. Cuando éstos factores son iguales, el ensilado de Maíz tiene un elevador, porque el grano es más suave y se absorbe más fácilmente en el tracto intestinal.

El heno de Sorgo Forrajero y del zacate sudón son más ásperos, pero similares en la composición química al heno de otros zacates, excepto que son más elevados en el contenido de proteínas y cenizas y más bajos en el contenido de grasa y fibra cruda, debido al hecho de que generalmente se cortan cuando están más tiernos.

COMPOSICION QUIMICA DEL ENSILADO, FORRAJE Y HENO DE SORGO Y DEL HENO DE MAIZ.

COMPOSICION	ENSILADO	RASTROJO POR CIENTO	HENO	RASTROJO POR CIENTO
HUMEDAD	74.7	11.6	5.8	11.8
CENIZAS	1.4	6.0	9.5	5.8
PROTEINA CRUDA	1.6	5.3	9.5	7.4
GRASAS	1.0	2.4	1.9	2.4
FIBRA CRUDA	6.9	26.0	26.8	23.0
EXTRACTO O NITROGENO	4.4	48.7	46.5	49.6
CALCIO	0.09	0.27	0.31	-. -
FOSFORO	0.04	0.15	0.09	-. -

Entre este tipo de Sorgo Forrajero también se distinguen los zacates Sudán y el Johnson. El zacate Sudán es una gramínea anual que se utiliza para pasto, heno y ensilado. El zacate Johnson es un Sorgo perene y en algunas regiones se considera como hierba nociva, como así es considerada en nuestra región.

La succulencia el sabor dulce y bajo ó mucho contenido de ácido cianhídrico son una de las características principales en los Sorgos Forrajeros.

Las variedades Forrajeras succulentas tienen del 33 al 48% de jugo, y la altura va del 1.80 al 2.50 mts.

Las variedades de Sorgo Forrajero adecuadas para ensilar se son las siguientes:

FS-15
FS-22
NK-330
SUGAR DRIP.
TRACY.

y las variedades de Sorgo Forrajero que se recomiendan más adecuadamente para pastoreo, henificado ó bien darse en verde picado son las siguientes:

PIONEER 988
SX-11
TRUDAN

En un extremo de necesidad estas variedades pueden ser ensilados.

c). SORGO ESCOBERO:

Sorgo de Escobas.- Es la variedad de Sorgos que tiene pa
nojas sueltas ó extendidas, con largos pedicelios, que se usan
en la fabricación de escobas.

Su siembra es en líneas (surcos normales), durante el ci
clo primavera-verano, ya sea en tierra húmeda ó en tierra seca
antes de un riego.

Los cultivos que se le dan son: 2 escardas (si no se usa
herbicida).

Cuando se ha formado la panoja ó espiga como se llama -
vulgarmente, se hace un recorrido al plantío doblándolas para -
que no se deformen y para que conserven el color verde y la -
elasticidad en la fibra que es tan útil en la fabricación de -
las escobas.

La cosecha puede hacerse cortando toda la mata y en ese
caso retoña y puede dar una segunda cosecha, aunque menos abun
dante y de muy inferior calidad que la anterior.

La semilla que se separa al preparar la espiga para ha -
cer las escobas puede emplearse como grano para las aves, bovi
nos, cerdos, etc., y la caña y hojas para el ganado, aunque es
demasiado seca y fibrosa.

Este cultivo es importante cuando exista un centro de -
consumo (fábrica de escobas), y así puedan consumir la cosecha.

PERIODO DE COSECHAS:

Experimentos realizados sistemáticamente durante varios

años en regiones donde se hace extensamente este cultivo del -
Sorgo para escobas, para determinar la mejor época para cortar
la espiga han demostrado lo siguiente:

Cortando la espiga cuando el grano está en estado lecho-
so, cuando comienza a endurecer y cuando está bien maduro no se
notan cambios sensibles ni en la longitud de la fibra ni en su
peso.

En cambio se nota una gran diferencia en el color y la -
calidad de la espiga, que son mejores si se cortan cuando la se
milla está lechosa.

Se obtiene fibra de color verde uniforme y de una elasti-
cidad y durabilidad muy superiores a la de la fibra cosechada -
en un estado de vegetación muy avanzado.

Resulta otra ventaja importante haciendo la cosecha en -
ese estado y es que si se corta toda la mata, ésta retoña y -
puede dar en determinados climas y zonas ecológicamente favora-
bles, una cosecha adicional y a ésta se le denomina espiga de -
2da. clase pues se ha ganado tiempo cortándola temprano. (ε)-4

CAPITULO II.
EVOLUCION DEL CULTIVO EN JALISCO.

a). COMO SE HA VENIDO EXTENDIENDO SU CULTIVO:

Realmente y en forma notoria hemos venido viendo como se está extendiendo cada vez más y más el cultivo de Sorgo, y por igual manera estamos notando los adelantos en la técnica que se viene usando en su cultivo, que cada vez se hace más perfecta.

Como vimos al principio, que según datos de la SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA (S.A.G.), ésta es la superficie que actualmente se siembra:

SORGO DE MEDIO RIEGO:

SUPERFICIE HAS.	CON FERTILIZANTE	TRATAMIENTO	NECESIDADES DE:		
			N	P	K
4,000	4,000	120-40-0	480	160	

SORGO TEMPORAL:

SUPERFICIE HAS.	CON FERTILIZANTE	TRATAMIENTO	NECESIDADES DE:		
			N	P	K
130,500	80,500	120-40-0	966	3220	

Por medio de éstas cifras conservadoras nos podemos dar cuenta de la importancia que está tomando dicho cultivo, y por ésto mismo notaremos la evolución que ha estado teniendo, desde cuando la siembra era al "voleo" hasta hacerla hoy por Kg. de semilla por Ha. y ya no estaremos muy lejos en usar la técnica de que la densidad sea en número de semillas por Ha. con lo que obtendremos poblaciones perfectamente permisibles y con un coeficiente de mayor producción de grano por Ha.

b). FORMA EN QUE SE HA MEJORADO LA ESPECIE: (ε)-5

Encamado: La susceptibilidad al encamado, con sus diversas formas y numerosas causas, sigue siendo todavía uno de los principales problemas para los cruzamientos. Los Sorgos saturados bajos no se sostienen forzosamente mejor que los de tipo más altos, pero, cuando todos los demás factores distintos a la altura son iguales, los Sorgos bajos se sostendrán mejor por la sencilla razón de que cuentan con la ventaja mecánica de un menor brazo de palanca y mayor sostén, debido a más superposición de vainas foliares. Por éste motivo se han puesto en circulación linajes híbridos enanos, y sigue la labor para la obtención de linajes enanos que sean agronómicamente más aceptables que los actualmente asequibles. Los híbridos saturados bajos también son más fáciles de recolectar y tienen una altura más uniforme.

Collier y Stephens informaron de la creación de linajes progenitores para híbridos enanos y de sus resultados. En general, los rendimientos medios obtenidos de híbridos con un progenitor enano fueron más bajos que los correspondientes a híbrido regulares enanos. Los rendimientos medios de híbrido enanos fueron ligeramente más bajos que los obtenidos de genotipos más altos.

c). CARACTERISTICAS DEL SORGO ACTUAL:

Actualmente contamos con un sinnúmero de variedades de Sorgo, cada una de las variedades lleva consigo determinadas características que nos son favorables para nuestro propósito ó necesidad de siembra.

Primeramente contamos con tres tipos de Sorgo para grano:

TARDIA
INTERMEDIA
PRECOZ

con lo cual se cumple el requisito de nuestras necesidades. La edad de maduración de los tres tipos de Sorgo son los siguientes:

	DIAS A FLORACION	DIAS A MADURACION
TARDIA:	de 77 a 80	110 a 125 ó más
INTERMEDIA:	de 72 a 77	100 a 110
PRECOZ:	de 67 a 70	90 a 100

Estos ciclos de floración y maduración del Sorgo, pueden variar de acuerdo al clima fecha de siembra y según las condiciones ecológicas dominantes, pero con ésta anotación si se puede tener una idea general de lo que puede tardar en madurar cualquiera de éstos 3 tipos de Sorgo.

También dentro de la gama de semillas mejoradas de Sorgo con que contamos podremos ennumerar sorgos con características de:

RESISTENTES A DIFERENTES TIPOS DE ENFERMEDADES
(Según la zona)
RESISTENTES AL ACAME
RESISTENTES A PAJAROS (amargos)
COLOR DE GRANO DESEADO
TAMAÑO DE GRANO DESEADO
ALTURA DESEADA (de la planta, según nuestra necesidad)

En fin, los avances genéticos nos han venido a dar características muy especiales en cada tipo de Sorgo híbrido.

CAPITULO III.

MATERIALES Y METODOS

a). PRACTICAS DE CULTIVO:

Resumen: En el Estado de Jalisco, el Sorgo de grano se produce en una gran diversidad de suelos y condiciones climáticas. En la mayoría de lugares, el agua es el primer factor limitador de la producción. La producción de Sorgo de grano en cultivo de riego está, en gran medida, limitada a las regiones que carecen de agua con solamente unas pocas extensiones aisladas que tengan una superficie apreciable. Se han creado prácticas de cultivo tales que con ellas puede obtenerse una producción máxima dentro de los límites impuestos por el suelo, el clima y la humedad disponible. La preparación del suelo, la aplicación de fertilizantes, las fechas y proporciones de la siembra, la lucha contra las malas hierbas, las rotaciones y la recolección actúan todo ello de modo recíproco con el suelo, el clima y la humedad disponible, y han de sujetarse para que atiendan del mejor modo posible las necesidades de una buena administración y producción. Además, una buena práctica no compensará otra que sea deficiente (por ejemplo, el uso de fertilizantes no disminuirá las pérdidas debidas a una lucha deficiente contra las malas hierbas). Cada productor tiene que decidir el modo en que mejor puede aprovechar el uso de una práctica determinada para que atienda sus necesidades y encaje en su programa de administración y explotación.

b). PREPARACION DEL TERRENO:

Las técnicas para la preparación de la tierra varía considerablemente de una región a otra del Estado, pero todas

ellas están orientadas a un mismo fin. Además de la preparación de un suelo adecuado para la siembra, hay muchas labores que se hacen con el fin de reducir al mínimo la erosión por el viento y el agua, disminuir los residuos superficiales de cultivos anteriores, combatir las malas hierbas y conservar la humedad.

La erosión eólica, o por el viento, puede ser un problema serio en extensiones agrícolas de tierra de temporal ó de secano. La contención de la erosión eólica puede lograrse, generalmente, empleando para ello una labor de mullido con rastreo y residuos orgánicos que da por resultados que se dejen residuos de cultivo en la superficie del suelo, ó una labor que deje una superficie del suelo áspera y aterronada. Generalmente, los suelos de riego que contienen una cantidad apreciable de arcilla tienen humedad adecuada, de modo que la erosión eólica no constituye problema alguno. Sin embargo, los suelos de textura limosa ó más burdos hay que vigilarlos estrechamente, y en ellos deberán utilizarse labores de urgencia cuando sea necesario.

Todas las zonas del Estado de Jalisco tienen suelos que están sujetos, hasta cierto grado, a la erosión por el agua. En muchas extensiones agrícolas de temporal, la retención de la precipitación acuosa en la tierra es importante para que disminuya la erosión y aumente la humedad disponible para el crecimiento del cultivo. Los surcos en curvas de nivel, la construcción de terrazas y bancales, y las labores de mullido con residuos logran ambas cosas. Las prácticas ó combinaciones de prácticas, que hayan de utilizarse vienen determinadas por la cantidad e intensidad de la precipitación acuosa, el tipo del suelo, la pendiente del terreno, las cosechas que hayan de cultivarse y la operación agrícola global. Por ejemplo, en los suelos arcílimosos, con pendientes de más del 1 por ciento, lo mejor es una combinación de prácticas que incluye la arada de sur

cos en curvas de nivel, con bancales o terrazas planas, cerradas y mullido con residuos.

Algunos suelos de textura gruesa, tales como los de la serie Pullman tienen índices bajos de absorción de agua, lo que limita la penetración de la precipitación acuosa y del agua de riego. La investigación llevada a cabo en suelos de la serie Pullman determinó los efectos que las labores y la secuencia de cultivo surten en los índices de infiltración del agua. Las labores puestas a prueba incluyeron: arada con discos hasta una profundidad de 61 cm. arada con arado de reja hasta 61 cm. de profundidad, mullido vertical, arada con arado de vertedera hasta 15 cm. de profundidad y una labor superficial con rastras (4 a 10 cm.) con arada poco profunda hecha con arado de reja (7.5 a 15 cms.)

El índice de infiltración de agua aumenta con la arada profunda, el mullido vertical y la rotación con alfalfa. La arada profunda con arado de reja es eficaz para una sola aplicación de agua. El rendimiento de grano del cultivo de riego no afecta de modo constante por ninguno de los tratamientos.

e). SIEMBRA:

El sorgo de grano responde muy marcadamente a las fechas de siembra y a la anchura de los surcos y, en menor grado, a la proporción de semillas. Los híbridos de Sorgo en grano cuyo período desde la siembra a la madurez varía de 90 a 135 días, da por resultado enormes posibilidades respecto a fechas para la siembra del Sorgo de grano. Sin embargo, hay cierto número de factores que influyen en la fecha de siembra en relación con el rendimiento más alto esperado. Estos factores son:

- 1). Los híbridos de madurez tardía tienen un potencial más alto de rendimiento pero hay que sembrarlo más temprano que los híbridos de madurez temprana ó media;
- 2). La siembra deberá hacerse en el ciclo de primavera-verano, cuando está el suelo suficientemente tibio para que produzca plántulas marcadamente vigorosas;
- 3). En tierras de temporal ó secano, las fechas de siembra deberán sacar partido de las pautas de precipitación acuosa de temporada;
- 4). Los daños debido a temperaturas altas del aire y a la mosca del Sorgo son a menudo resultado de fechas tardías de siembra en todas las regiones del Estado de Jalisco;
- 5). También deben tomarse en cuenta las condiciones que probablemente habrán de existir en el momento de la recolección retrasada debido a condiciones desfavorables de secado de la planta puede dar por resultado pérdidas debidas a encamado, grano dañado por agentes atmosféricos, granos que germinan en la panoja y panojas verdes inmaduras debido a laboreo tardío.

El segundo factor en importancia para el rendimiento en grano en relación con la siembra es la anchura de los surcos. Se ha encontrado que, en general, el Sorgo de grano en surcos más angostos que los habituales surcos de 0.80 mts. de anchura produce más semilla.

Además del aumento de rendimiento, los surcos angostos disminuyen los problemas de lucha contra las malas hierbas, de-

bido a que es mayor la superficie sombreada del suelo desde una fecha temprana. Los mayores rendimientos debidos a los surcos - angostos se han atribuido a un aprovechamiento más eficaz del - agua, de los elementos nutricios y de la energía solar, que es resultado de un espaciamento más uniforme de la población. Las respuestas de rendimiento a los espacios angostos entre surcos son mayores cuando el potencial de rendimiento es más alto. Así pues, el espaciamento angosto de los surcos ó hileras dé el me - jo - r provecho cuando se le emplea junto con otras buenas prácticas de explotación.

La investigación ha demostrado repetidas veces que no - han de cambiarse las proporciones de semilla sembrada cuando se siembran surcos estrechamente cercanos. El Sorgo dá los mismos rendimientos en una gran diversidad de poblaciones de plantas - debido a ajustes del ahijamiento y del tamaño de las panojas. - Las proporciones óptimas de siembra van de 20 Kg. de semilla - por hectárea en condiciones de temporal ó secano de bajo rendimiento, hasta 8.970 kilogramos por hectárea en condiciones de - riego de alto rendimiento (10,090 kg/ha.) Las proporciones altas de semilla sembrada en condiciones de humedad limitada pueden dar por resultado disminuciones del rendimiento, debido a - la mayor utilización de la humedad de comienzos de la temporada de cultivo con subsiguientes disminuciones de la humedad, a fines de temporada, que darán origen a semillas arrugadas y a en - camado de las plantas.

TABLA DE DENSIDADES.

No. DE SEMILLAS POR HECTAREA

DISTANCIA ENTRE SURCOS	No. DE SURCOS CADA 100 METROS	N= 50 D= 2 cm	N= 33 D= 3 cm	N= 25 D= 4 cm	N= 20 D= 5 cm	N= 16 D= 6 cm	N= 14 D= 8 cm
50 cm.	200		660,000 (A)				
60 cm.	166		574,800 (A)				
70 cm.	142	710,000 (A)	468,600 (B)	355,000 (C)	284,000 (C)		
80 cm.	125	625,000 (A)	412,500 (B)	312,500 (C)	250,000 (D)		
90 cm.	111	555,000 (A)	366,300 (C)	276,500 (C)			
100 Mts.	100	500,000 (B)	330,000 (C)				

N= Número de semillas por Hectárea
D= Distancia entre planta y planta

A= Riego y alta fertilización: Siembre de 16 a 23 Kg./Ha.
B= Buen temporal: Siembre de 12 a 15 Kg. de semilla/Ha.
C= Temporal regular: Siembre de 8 a 10 Kg. de semilla/Ha.
D= Bajo temporal: Siembre de 6 a 8 Kg. de semilla por Ha.
(un kg. de semilla de Sorgo Pioneer variedad 828 tiene
36,000 semillas, más o menos para base de cálculo de
las demás).

PARCELAS DE OBSERVACION DE DENSIDADES DE SIEMBRA.

En esta observación que hice en La Barca, Jal. utilicé un diseño de bloques al azar, el cual consta de 3 variedades con 4 repeticiones:

	VARIETADES	DENSIDADES
A B C	A=BR-64	5 Kg. de semilla/Ha.
C A B	B=F -61	10 Kg. de semilla/Ha.
C B A	C=PIONEER 828	15 Kg. de semilla/Ha.
B A C		20 Kg. de semilla/Ha.

Parcelas de 10 metros de largo por 4 surcos - de ancho de 0.80 mts. entre surco.

Fertilización 120-40-0

En el diseño de campo quedó como sigue:

- A, B, C, 5 Kg. de semilla por hectárea.
- C, A, B, 10 Kg. de semilla por hectárea.
- C, B, A, 15 Kg. de semilla por hectárea.
- B, A, C, 20 Kg. de semilla por hectárea.

DATOS DE COSECHA:

- promedio en Kg. de la rep. ó sea A, B, C, 3.04 Kg.
- promedio en Kg. de la 2da. rep. ó sea C, A, B, 3.36 Kg.
- promedio en Kg. de la 3ra. rep. ó sea C, B, A, 3.10 Kg.
- promedio en Kg. de la 4ta. rep. ó sea B, A, C, 3.42 Kg.

Los resultados de rendimiento llevados ó relacionados a la Hectárea (10,000 mts².) son los siguientes:

Superficie cosechada.

Parcela de 10 mts. de largo: coseché 8 mts. de largo eliminando 1 metro de cada cabeçera.

Y de lo ancho eliminé 2 surcos orilleros quedando así: 8 metros de largo por 0.80 metros de ancho. Sup. = 6.40 mts.²

Si en 6.40 mts.² se cosechó 3.04 Kg.
en 10,000 mts.² cuanto será X

$$\frac{6.40 - 3.04}{10,000 - X} =$$

$$\frac{10,000 X}{3.04} = \frac{30000}{40000}$$

$$640 \overline{) 3040000} \\ \underline{480} \\ 320 \\ \underline{000}$$

$$= 4,750 \text{ KG/HA.}$$

y calculándose así sucesivamente cada uno, tendremos:

1ra. REP.	4,750 KG/HA.	con 5 Kg. de semilla/Ha.
2da. REP.	5,250 KG/HA.	con 10 Kg. de semilla/Ha.
3ra. REP.	4,850 KG/HA.	con 15 Kg. de semilla/Ha.
4ta. REP.	5,350 KG/HA.	con 20 Kg. de semilla/Ha.

Como se puede ver en esta sencilla forma de obtención de rendimientos por Ha., con diferentes densidades de siembra. Las cuales nos dan un resultado aproximado a la realidad, ya que podemos decir que está hecho en una forma un tanto rústica por razón de hacerla más fácil de entender. Ya que era la forma que necesitaba para poder explicar ahí en el campo, lo cual fue muy bien aceptada y entendida por los agricultores de dicha región.

Este sencillo experimento no se puede someter al análisis -

sis estadístico, porque por ejemplo la variedad "A" que está sembrada con 5 Kg. no tiene otro factor de comparación porque la otra variedad "A" está sembrada con 10 Kg. de semilla y tampoco tiene factor de comparación, o sea:

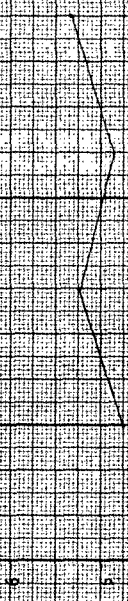
A, B, C, están sembradas con 5 Kg. de semilla y sólo aparecen una vez.

Pero aún así en esta forma que está desarrollado podemos darnos cuenta que usando las diferentes cantidades de semilla por hectárea, nos muestra que no hay diferencia significativa entre 5, 10, 15 y 20 Kg. de semilla por Hectárea (ver la siguiente gráfica).

Sin embargo para todo tipo de siembras comerciales se recomiendan cantidades entre los 12 y 15 Kg. de semilla por hectárea, ya que con éstas cantidades se asegura una mayor uniformidad en la población, floración y maduración.

RESPUESTA DE SI VARIEDADES DE SORGO A Y DENSIDADES DE SIEMBRA
LA PARCA CIELO 1972/1973

RENDIMIENTO EN TONELADAS POR HECTAREA



5 10 15 20
KG. DE SIEMBRA POR HECTAREA

d). FERTILIZACION:

La aplicación de fertilizantes es una inversión económica, y debe hacerse con suficiente conocimiento de antecedentes para que se asegure una buena posibilidad de un rendimiento monetario razonable. Si a un cultivo de Sorgo no se le suministran la clase y cantidad de elementos nutricios que necesita, dicho cultivo resulta caro en producción perdida; por otra parte, la aplicación de materiales fertilizantes innecesarios representa un costo de producción injustificado.

El primer paso de todo buen programa de aplicación de fertilizantes es la obtención de un análisis del suelo. Un análisis del suelo lo constituye toda medición física, química o biológica que se haga del mismo. La idea que generalmente se tiene del análisis es que lo constituyen una serie de rápidas pruebas químicas que determinen la condición de los elementos nutricios del suelo. Generalmente incluye una interpretación de los datos obtenidos con la prueba y recomendaciones acerca del uso de fertilizantes. Para que tenga verdadero valor, todo programa de pruebas del suelo tiene que basarse en información de investigación obtenida en el lugar ó zona que el programa está destinado a servir.

Las pruebas del suelo, su interpretación y las recomendaciones respecto a fertilizantes que han de basarse en dichas pruebas tienen que hacerlas personas debidamente preparadas que, al correlacionar sus pruebas y tomar decisiones, utilicen la información asequible obtenida con investigaciones.

Las muestras de suelo sacadas de los lugares de investigación las analizan los laboratorios de análisis de suelos de LA SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS, y los valores así obtenidos se comparan con datos de rendimiento, estableciendo de este

modo niveles de respuesta del suelo. Para hacer sugerencias respecto al uso de fertilizantes se utilizan, además de las pruebas del suelo, historiales pretéricos de formas de cultivo y de uso de fertilizantes, así como datos de abastecimiento de agua y metas buscadas de rendimiento.

e). CONTROL DE MALAS HIERBAS:

Con toda razón se ha dado a las malas hierbas la denominación de "bandidos del millar de millones de pesos". Los métodos para combatir las malas hierbas caen dentro de tres categorías generales: mecánicas, químicas, biológicas. A menudo, para combatir las mejor, se necesita una combinación de métodos.

Los métodos mecánicos para combatir malas hierbas son los más antiguos. Probablemente la azada, o algún instrumento parecido, fue lo que primero se usó. Escardar o azadonar las malas hierbas es un método que aún se sigue usando, a pesar de que, en los últimos años, ha decaído debido a la aparición de otros aperos y de los agentes químicos. Tal como lo dijimos antes, muchas labores anteriores a la siembra hacen las veces de medidas de lucha contra las malas hierbas, además de que preparan un suelo adecuado para la siembra.

Prácticas tales como mullir el suelo con rastrojo, ararlo con discos, con arado de vertedera y con arado de doble vertedera ayudan a combatir las malas hierbas antes de la siembra. Los aperos para labores que se utilizan para combatir las malas hierbas después de la siembra implican, por lo general, el uso de rastrillos, azadas giratorias, escardadoras de varilla o de discos de diversas formas, tamaños y arreglos, según lo exija la preparación del suelo, y técnicas de espaciamento de surcos, de tratamiento del suelo y de siembra.

En la actualidad, el uso de agentes químicos es el método que más rápidamente se extiende para combatir malas hierbas. Los herbicidas se clasifican; generalmente, por el momento de su aplicación: de pre-siembra, de pre-emergencia y de post-emergencia. Los herbicidas de pre-siembra se aplican, generalmente, desparramándolos a voleo sobre el suelo antes de abrir los surcos ó bandas en los eros o tableros y, por lo general, es necesario que, para obtener los máximos beneficios, queden incorporados al suelo en el momento de su aplicación o poco después de la misma.

Los herbicidas de pre-emergencia se aplican después que se ha sembrado el cultivo, pero antes de que emerjan las plantas. Se les aplica a voleo o en bandas encima del surco sembrado. Los herbicidas de post-emergencia se aplican después que las plantas del cultivo han emergido del suelo. Según sea el herbicida específico, se le aplicará como un rociado o pulverización por encima del cultivo o en forma de rociado dirigido. Si el herbicida es suficientemente específico para que no sea tóxico para el Sorgo de grano, se le podrá aplicar en forma de rociado por encima del cultivo. Sin embargo, si es tóxico para el Sorgo de grano, habrá de aplicársele en forma de rociado dirigido, para que los daños al cultivo queden reducidos al mínimo. En uno y otro caso, puede tener importancia el tamaño de las plantas de Sorgo y de las malas hierbas. Para que se logren los máximos beneficios de la lucha contra las malas hierbas sin que se dañe el Sorgo de grano u otros cultivos, tienen que seguirse los métodos, las proporciones y las épocas de aplicación recomendadas.

En general, las malas hierbas aparecen clasificadas como perennes o anuales. El trompillo (Solanum eleagnifolium), la correhuela menor (Convolvulus arvensis), la gobernadora (Larrea diversiflora), el chilillo o camalote (Polygonum hydropiper) y

el tomatillo (gen Physalis), etc. son malas hierbas perennes - que constituyen un serio problema para la producción de Sorgo.

La mayoría de las malas hierbas perennes son difíciles - de combatir, puesto que tienen sistemas radicales extensos que pueden penetrar en el suelo a profundidades de hasta seis me - tros. La lucha económica en campos extensos, con infestaciones densas, implica el uso de labores intensivas a intervalos de - tres semanas, con aplicaciones de 2, 4-D. Sin embargo, hay que proceder con cautela, ya que este herbicida es peligroso si se le utiliza cerca de cultivos de hoja ancha. Para combatir estas malas hierbas en pequeños manchones puede utilizarse esterili - zantes del suelo. Hay que recordar que en los suelos tratados - con esterilizantes, también la producción del cultivo quedará - eliminada por espacios de 1 a 3 años.

La hierba de Johnson (*Sorghum halepense*) y la juncia redonda o castañuela (*Cyperus rotundus*) son hierbas perennes que causan serios problemas al combatir malas hierbas en cultivos - de Sorgo de grano. Aunque hay agentes químicos eficaces para - combatir estas hierbas en algodones, no hay herbicidas selec - tivos para utilizarlos en campos de Sorgo de grano. El barbecho prolongado en verano y el laboreo intensivo son los únicos méto - dos disponibles para combatir estas hierbas en los cultivos de Sorgo de grano en campos con densas infestaciones de estas hier - bas. Los manchones pequeños pueden combatirse con esteriliza - tes del suelo.

Las malas hierbas anuales de hoja ancha se combaten efi - cazmente en los cultivos de Sorgo de grano utilizando para ello cierta diversidad de herbicidas de pre-emergencia y de post-emer - gencia.

Los herbicidas de pre-emergencia incluyen: propazina, no-

rea y linuron. El quelite manso o bledo (Amaranthus palmeri), el cadillo (Gen. Xanthium), las campanillas (gen. Ipomosa), y la garra del diablo (Martynia Lousianica), se combaten eficazmente con propazina aplicada en la época de la siembra. Sin embargo, la propazina persiste en el suelo durante largos períodos, y, para disminuir los problemas en cultivos subsiguientes, a menudo se le emplea junto con herbicidas menos persistentes, tales como norea y linuron. Los herbicidas de post-emergencia que se utilizan para combatir malas hierbas anuales de hoja ancha en cultivos de Sorgo de grano incluyen: atrazina, 2,4-D, MCP y dicamba.

Por la regla general, se puede confiar en los herbicidas de post-emergencia; sin embargo, las instrucciones para su uso han de seguirse de modo estricto. Proporciones involuntariamente altas de aplicación, o aplicaciones a destiempo disminuirá marcadamente el rendimiento del Sorgo o dañarán los cultivos de hoja ancha que estén cercanos.

Las hierbas anuales, tales como la cañuela morada (Echinochloa crusgalli) y el zacate o panizo de Texas (Panicum Texanum), pueden combatirse utilizando propacloro, pero éste agente no exterminará el quelite manso. Combatir los zacates o hierbas dañinos es difícil, y ésto probablemente se debe a su capacidad para emerger de niveles profundos del suelo.

Se han hecho investigaciones para que las aplicaciones de herbicidas resulten más económicos y eficaces. Se investigaron las aplicaciones aéreas y la adición de aceites no tóxicos. En algunos casos quedó demostrado que éstas prácticas eran factibles. El costo de combatir las malas hierbas guarda relación con los hábitos de crecimiento y los efectos relativos de la competencia entre malas hierbas. Las raíces de las malas hierbas crecen mucho más aprisa que su parte aérea, y pueden absor-

ber humedad a distancias de hasta 4.25 metros medidos desde la planta. Los quelites o bledos (gen. Amaranthus) compiten con el Sorgo de grano hasta el punto de que una sola de dichas plantas nocivas en un tramo de 39 metros de surco disminuirá en un 5 - por ciento el rendimiento en grano.

Otros estudios demostraron que el garranchuelo (gen. Digitaria) es casi igualmente competidor que los quelites, mientras que el cadillo (gen. Xanthium) y la cañuela morada son aún más competidores; y el sisallo o ceñiglo (gen. Kochia), la barrilla pinchosa o cardo ruso (Salsola kali, var. tenuifolia), el rabo de iguana o hierba del sapo (Solanum rostratum), el abrojo terrestre (Tribulus terrestris) y la hierba de la bruja (Panicum capillares) son menos competidores.

Una proporción elevada de semilla en la siembra y los surcos apretados hacen que el Sorgo compita mejor con las malas hierbas. Sin embargo, los rendimientos son más altos si se combaten las malas hierbas. El Sorgo mantenido libre de la presencia de quelites o bledos durante un mes más después de la emergencia del cultivo no sufrirá disminuciones de su rendimiento - debidas a quelites que germinen después de dicho tiempo.

El concepto de combate contra las malas hierbas con agentes químicos en lugar de llevarlo por medio de labores durante el barbecho y también ha sido objeto de investigación.

Los resultados indicaron que la humedad y las condiciones químicas y físicas del suelo no resultan afectadas por la ausencia de labores. La lucha contra las malas hierbas en tierras de temporal (secano) en barbecho resulta más cara si se utilizan - agentes químicos que si se emplean labores; sin embargo, en cultivos de riego, los herbicidas cuestan menos que las labores corrientemente aplicadas. Pueden lograrse beneficios empleando el

barbechado químico en los lugares en los que la arena arrastrada por el viento daña a menudo los cultivos jóvenes.

A menudo, los residuos de herbicidas hacen que las rotaciones de cultivos sean difíciles o imposibles. Las aplicaciones de trifluralin o nitralin a un cultivo anterior dejan residuos suficientes para que produzcan pérdidas económicas de rendimiento de grano, a menos que la fecha de siembra del Sorgo se posponga en gran manera. Algunos de los herbicidas que se utilizan en cultivos de Sorgo de grano son suficientemente persistente para que ocasionen pérdidas económicas en el cultivo que sigue al Sorgo.

La investigación para determinar la herencia de la resistencia a los herbicidas indicó que la resistencia al 2, 4-D, la atrazina y la propazina es un carácter dominante regulado por 1 o 2 genes. Este tipo de investigación podría llevar a híbridos o variedades de Sorgo que toleren concentraciones subletales de herbicidas tales como el trifluralin, de modo que no hubiesen de interrumpirse los planes de rotación.

(8)-5 Se llevó a cabo una investigación limitada respecto a la lucha biológica contra las malas hierbas, valiéndose del gorgojo del abrojo terrestre. Este gorgojo daña hasta el 90 por ciento de la semilla del abrojo de la región de Big Spring de Texas.

Sin embargo, habrán de pasar varios años antes de que pueda determinarse el valor que éste insecto pueda tener para los cultivadores de Sorgo.

f). PLAGAS:

(s)6.- Mosca del Sorgo.- La mosca del Sorgo (Contarinia Sorghicola, Coquillett) causa de bajos rendimientos en cosecha. La mosca del Sorgo pasa el invierno, en forma de una larva aletargada, en las florecillas de Sorgos de grano y de forraje y - en varias hierbas silvestres huéspedes.

Harding y Hogg (1966) demostraron que, para que la letargia llegara a su fin, eran necesarias una humedad relativamente alta y agua en contacto con la larva aletargada. Descubrieron - que un reducido porcentaje de la población necesitaba más de un año para poner fin a la letargia.

La salida del insecto adulto de su letargia comenzó en - la primavera y siguió hasta fines de verano. Puesto que la mayoría de los adultos salieron de sus lugares de hibernación antes de que el Sorgo de grano fuera adecuado para que les sirviera - de huésped, los insectos de la primera hasta la tercera generación encontraron su sustento en huéspedes herbosos silvestres, tales como la hierba de Johnson. Por regla general, las pobla - ciones de mosca del Sorgo aumentaron rápidamente su número una vez comenzaron a florecer grandes extensiones de Sorgo de una - zona dada.

Las hembras ponen sus huevos en las inflorescencias de la espiguilla. Harding señaló que, el insecto necesita de 10 a 25 - días para completar su ciclo de vida, y de 12 a 21 días en la - parte central de Texas, Harding calculó que, anualmente, se dan, de 9 a 11 generaciones del insecto.

Las larvas se alimentan del contenido interno de la semi - lla en desarrollo. El Sorgo de grano puede sufrir la pérdida ca - si total de la simiente cuando la floración tiene lugar ya muy

avanzada la temporada, cuando se encuentran presentes poblaciones muy numerosas de mosca del Sorgo. El Sorgo de grano que florece antes de las fechas generales rara vez resulta dañado por esta plaga.

Pulgones verdes y otros áfidos.- En 1968, se produjeron brotes explosivos de pulgón verde (Schizaphis graminum, Ronda - ni) en los Sorgos de forraje y de grano de todas las principales regiones productoras de Sorgo.

El pulgón verde es un áfido de color verde claro, de una longitud aproximada de 4.2 milímetros. Una población de estos áfidos pueden constituir la formas aladas, sin alas o ambas. La temperatura óptima para la reproducción y el desarrollo del insecto es de aproximadamente 24°C en los trigales, y la reproducción cesa cuando la temperatura llega a 36.6°C. Durante el período reproductor de 25 días, una hembra puede producir unos 80 descendientes. El daño lo causan los pulgones verdes que chupan la savia de las hojas de la planta. Durante fuertes aumentos de población, los insectos pueden avanzar ascendentemente por la planta y llegar hasta la espiguilla, a la que infestan.

Daniels y Toler dieron cuenta de que este insecto era un vector eficaz de la cepa del virus del mosaico de la caña de azúcar que se da en la hierba de Johnson (VMCA-Jg), agente causal de la enfermedad llamada mosaico enano del maíz (MEM). El MEM es una enfermedad grave del Sorgo que se da en todos los Estados del Oeste Central y del sur de la Unión norteamericana. Las pérdidas de rendimiento debidas al organismo patógeno pueden alcanzar a ser hasta del 45 % en comparación con las plantas no infectadas.

Aunque normalmente se le considera una plaga del trigo y otros cereales pequeños, el pulgón verde se había observado -

ya en el Sorgo de grano de Texas desde antes de 1968. Sin embargo, en los Estados Unidos hay un solo informe en el que se mencionan daños importantes producidos en Sorgos antes del brote de 1968 que hemos mencionado más arriba. Hayes informó que, en 1916, el pulgón verde causó considerables daños en Kansas.

Corrientemente, el pulgón verde es una plaga seria del Sorgo de grano de Texas. Combatirlo fué uno de los factores principales de la producción de los años 1968 a 1970 en la mayoría de las principales zonas productoras de Sorgo de grano. El problema se complica debido al hecho de que, puesto que el pulgón verde puede sustentarse de Sorgo de grano y cereales pequeños, y reproducirse en ellos., una población puede mantenerse todo el año en cualquier lugar en el que las temporadas de cultivo de estas cosechas principales se sobre ponen. Al parecer, es lógico que en otoño el biotipo C pueda pasar del Sorgo de grano a cereales pequeños y que, en la primavera siguiente, vuelva al Sorgo de grano.

Necesidades de dirección y lucha contra plagas de insectos en el futuro.

Los adelantos que se han logrado en los últimos años en la lucha contra los insectos que atacan el Sorgo de grano seguramente seguirán a un ritmo acelerado. La más señalada de las influencias serán las prácticas cambiantes en la producción agrícola y de comercialización.

Para que el Sorgo de grano mantenga su lugar en el mercado competidor se necesitará una labor constante que disminuyan los costos debidos a daños causados por insectos.

Problemas tales como los de resistencia de los insectos a los insecticidas, de residuos de insecticidas y de aumento de los costos señalan todos ellos la necesidad de métodos mejorados

para combatir las plagas de insectos. Se utilizarán en proporción siempre creciente formas integradas e interdisciplinarias de proceder a combatir las plagas, orientándolas a la resolución de tales problemas.

A medida que aumenten estos conocimientos, las personas dedicadas a la investigación y los equipos del servicio de extensión agrícola dejarán sentir su influencia en problemas específicos de insectos relacionados con la producción, comercialización y utilización del Sorgo de grano. Todos estos factores demuestran claramente la necesidad de programas más amplios de investigación y la extensión de la entomología, así como de un mayor número de entomólogos bien preparados y altamente motivados.

Insectos del suelo.

Varios insectos atacan la semilla sembrada y las partes de las plantas de Sorgo de grano que están debajo del suelo. Algunos años estas plagas pueden ser causa de graves disminuciones de la población de la plantación. Durante estaciones secas el falso gusano de alambre (Eleodes) ha constituido un problema para las semillas recién sembradas. Los verdaderos gusanos de alambre (Conoderus y otros elateorídeos) han causado daños en dichas plantas, cuando la humedad del suelo era adecuada para la germinación y el crecimiento de las plantas.

Los gusanos blancos (larvas de coleópteros y escarabeoídeos), constituyen un problema esporádico en muchos lugares. Varias especies de oruga (larvas de lepidópteros y noctuidos) pueden atacar plantas jóvenes de Sorgo de grano. Las larvas viven en el suelo y tienen hábitos discrepantes de alimentación.

La larva u oruga de la mazorca del maíz (Heliothis zea, Boddie). Se alimenta de los verticilos del Sorgo de grano y es causa de rasgaduras de las hojas, pero normalmente no causa daños económicos al Sorgo de grano pequeño. Este insecto se alimenta a menudo de semillas del Sorgo de grano que ya ha formado su espiguilla, pero, por regla general, no resulta práctico combatirlo en plantas con la espiguilla ya formada.

Principios de la lucha contra plagas

Los insecticidas son nuestro instrumento más poderoso para combatir los insectos que dañan el Sorgo de grano. Son por demás eficaces, económicos y, por regla general, dan resultados inmediatos. Cuando una población de una plaga alcanza un nivel económico, los insecticidas son generalmente el único medio que puede utilizarse para evitar daños a la cosecha.

El empleo de insecticidas ha sido un factor capital para que, durante la última década, el Sorgo de grano llegará a ser un cultivo primordial. Cabe tener dudas de si otros adelantos técnicos para aumentar el potencial de rendimiento del Sorgo de grano hubiera podido llegar a ser una realidad sin el empleo de insecticidas.

Por ende, está al parecer bien claro que los insecticidas tienen que usarse y se les usará, en el futuro, de modo principal para combatir las plagas del Sorgo de grano. Sin embargo, el uso desafortunado de los insecticidas puede producir efectos colaterales que anulen los beneficios que se obtienen con su uso.

Por lo tanto es de vital importancia que se reconozca que los insecticidas tienen que tratarse lo mismo que otros instrumentos de producción, tales como los fertilizantes y herbicidas.

das. Se les ha de emplear juiciosamente, y su empleo deberá juzgarse a base de los valores positivos en potencia que hayan de lograrse con dicho uso, comparándolos con posibles valores negativos tales como: consecuencias de los residuos que quedan en la cosecha ya recolectada, peligros para los seres humanos, peligros para los insectos beneficiosos, efectos en la fauna silvestre y efectos en el medio circundante.

Organismos, parásitos, patógenos y rapaces.

El valor de los organismos patógenos, insectos parásitos e insectos rapaces beneficiosos, así como de arañas y ácaros - arañas que combaten plagas del Sorgo de grano, no está aun claramente comprendido. Sin embargo, los resultados de investigaciones y experiencias de los productos al combatir insectos y ácaros arañas dañinos sugieren que, probablemente, no se ha logrado una plena apreciación de estos benéficos organismos. Está reconocido que la mayoría de las plagas de insectos y de ácaros arañas del Sorgo de grano cuentan con varios enemigos naturales. Por ejemplo, Harding observó dos especies de parásitos - de insectos rapaces que, atacan a la mosca del Sorgo.

COMBATE DE PLAGAS EN EL SORGO.

NOMBRE DE LA PLAGA.	DOSIS POR HECTAREA	EPOCA DE APLICACION
Mosca de Sorgo	Diazinón al 25%, 1 litro; 50 litros de agua si se aplica con avión.	Hacer la primera aplicación cuando un 60% de las plantas tengan panoja. Repita la aplicación a los 5 días. Puede ser necesaria otra aplicación más
Gusano cogollero Trips y barrenador	Servín granulado al 5% 10 Kgs; DDT al 75%, 2 Kilos Dipterex al 80% 1.5 Kilos Disuelva cualquiera de estas dosis en 300 litros de agua.	A los 15 días de nacida la planta y 15 días después o cuando estén dañadas 10 de cada 100 plantas
Gusano Soldado	Servín al 80%, 2 kilos, - mezcla de 05 litros de Paratión metílico al 50% - más 2 kilos de DDT al 50% Taxafeno 96% 2 litros; - Cyolane 25% 1 litro. Disuelva cualquiera de estas dosis en 300 litros de agua.	Cuando aparezcan 10 de cada 100 plantas con gusano de medio centímetro de largo
	Servín al 7.5%, 20 Kg. - mezcla comercial de DDT - al 10% más Paratión metílico al 2%, 15 kilos. - Aplique cualquiera de estas dosis en polvo.	
Pájaros	Cuando el grano esté en estado lechoso principie la vigilancia del cultivo	

g). ENFERMEDADES DEL SORGO:

(6)-8.- Las plantas del Sorgo pueden ser afectadas por enfermedades desde que nacen hasta que se cosechan. Tales enfermedades pueden manifestarse en las raíces, en los tallos, en las hojas, en las panículas o en los granos. La cuantía de los daños que causan depende del momento en que se producen, de la parte de la planta que afectan y de la cantidad de plantas afectadas, todo lo cual está íntimamente ligado con una serie de factores como: condiciones climáticas susceptibilidad de la variedad o del híbrido de Sorgo a la enfermedad, vigor de las plantas etc.

Según la parte de la planta que afectan, pueden formarse cuatro grupos con las enfermedades más comunes:

a).- Las que afectan a las semillas, durante la germinación o a las plantas recién nacidas, reduciendo así la población durante la primera etapa del cultivo.

b).- Las que causan pudrición en las raíces y los tallos e impiden el normal desarrollo de las plantas o su maduración oportuna.

c).- Las que afectan a las hojas, reduciendo el valor forrajero de las plantas e influyendo negativamente - aunque sea en pequeña escala, en la producción del grano.

d).- Las que afectan a las panículas, destruyendo el grano en formación o cuando ya se ha formado.

ENFERMEDADES DE SEMILLAS Y PLANTULAS.- Después de la siembra, cierta cantidad de semilla, puede no germinar y pudrir

se si es atacada por hongos que viven en el suelo o que las mismas semillas tenían adheridos. Estos hongos invaden y deterioran los tejidos internos de las semillas durante su germinación eliminando así la posibilidad de que el germen prospere. Las semillas rayadas o partidas son más fácilmente accesibles a los hongos.

Algunos hongos afectan a las plantas recién nacidas, dañando su raíz principal y su pequeño tallo, impidiendo así que éste aflore a la superficie. Estos daños son causados principalmente por hongos de la especie *Pythium*. Algunas especies de *Fusarium*, (monoliforme, Sheldon) atacan a las plantas que ya han aparecido sobre el terreno, ocasionándole una pudrición que termina destruyéndolas.

Hay otras especies de *Fusarium*, *Pythium* y algunos *Helminthosporium* que matan las plántulas, pero éstas permanecen erectas durante algunos días.

Control.- Los daños mencionados pueden evitarse, en la mayoría de las ocasiones, usando semilla seleccionada y tratada y siguiendo además prácticas culturales.

ENFERMEDADES DEL TALLO:

Pudrición carbonosa.- Es producida por el hongo *Macrophoma phaseoli*. Esta enfermedad no se aprecia hasta que no aproxima la madurez de las plantas. Entonces puede notarse que existen panículas poco llenas, con granos de poco peso, una madurez prematura muchos tallos demasiados, secos y algunos de ellos caídos. Observando éstos, se nota que están descoloridos en la base, tienen consistencia esponjosa y la médula desintegrada en esta zona, quedando desligadas sus fibras. Los tallos se parten muy pronto por la zona enferma. Si el tiempo es seco y caluroso

después de producirse la infección puede verse el interior de los tallos manchados de una coloración negruzca debida a los micelios de los hongos. El ataque ocurre generalmente en forma esporádica y se cree debido a la presencia en el suelo del hongo desarrollado en cosechas anteriores.

Frecuentemente en estos casos se encuentran también hongos de la especie *Fusarium* en la región afectada a los cuales - posiblemente también se suman algunas bacterias para completar la destrucción de los tallos.

Los mayores daños a las plantas de Sorgo se producen - cuando se encuentran débiles por exceso de calor o sequía, o en algún estado crítico de desarrollo. Los daños se aprecian en - áreas definidas del campo, tales como pequeños montones, zonas más arenosas que, el resto, etc.

Control.- Parece existir cierta resistencia a esta enfermedad en algunos Sorgos, pero, bajo severas condiciones incluso estos pueden sufrir daños.

Cuello Débil.- Con este nombre se conoce a la debilidad hereditaria de los tejidos del tallo de ciertas variedades, lo cual unido a una maduración excesiva ocasiona la caída de las panojas al suelo.

En ciertas ocasiones, por esperar a que el grano no se que sobre la panícula hasta un grado de humedad que permita almacenarlo sin riesgo, se produce una transformación en los tejidos del tallo; secan demasiado y adquieren consistencia esponjosa; si luego aumenta la humedad del suelo, absorben esta rápidamente y pierden entonces fortaleza pudiendo romperse fácilmente por la acción del viento y el peso de la panoja. En las en-volturas inferiores del tallo, junto al suelo, generalmente se

deposita agua y limo; debido a estos se ablanda el tallo, y en tal circunstancia se desarrollan bacterias y hongos que terminan pudriéndolo, completándose así el daño debido al "cuello débil".

Control.- Como este daño, se debe a una característica variedad, el remedio está en sembrar variedades o híbridos que no la tengan.

ENFERMEDADES DE LAS HOJAS.

Las enfermedades de las hojas pueden presentarse como pequeños puntos o rayas en forma aislada, o como manchas de gran extensión que llegan a cubrir prácticamente toda la hoja. Las altas temperaturas y la elevada humedad atmosférica generalmente favorecen su desarrollo.

Las enfermedades de las hojas causan relativamente pequeña reducción en la producción de grano; en cambio, cuando se desea usar en la alimentación de los animales el forraje que queda después de cosechar el grano, los daños causados a las hojas desmejoran mucho su calidad.

La coloración roja o púrpura de las hojas y los tallos que aparece después de un ataque suave de algunas enfermedades, generalmente tiene poca influencia en la producción de grano o de forraje y en la calidad de ambos.

Las enfermedades de las hojas pueden ser causadas por hongos o por bacterias.

Enfermedades causadas por bacterias.- Las enfermedades causadas por bacterias se caracterizan por la presencia de una exudación en forma de gotas o de delgadas películas que, una vez secas, aparecen como escamas o costras.

c!

Los organismos que causan las enfermedades bacterianas - se supone que son transmitidos de una hoja o planta enferma a - otra por el viento, la lluvia o los insectos. Las infecciones - tienen lugar a través de los estomas de las hojas. Se cree que - las bacterias pasan de un año a otro por medio de la semilla, - del suelo o de las plantas aisladas que persisten en el terreno por largo tiempo, cuando ya la plantación no se está explotando.

Enfermedades causadas por hongos.- Las manchas de la hoja causadas por hongos no tienen exudación y generalmente son de aspecto áspero debido a la presencia de las partes fructíferas - del hongo. Las principales enfermedades de este grupo son:

- a).- "Antracnosis", causada por *Colletotrichum graminicola*; sobre las hojas aparecen pequeños puntos de color cobrizo o rojo púrpura, que se extienden hasta entrelazarse y cubrir gran área. Esta enfermedad - también puede afectar al tallo y a las panículas.
- b).- "Mancha púrpura" causada por *Helminthosporium turcicum*: produce pequeños puntos de color rojo púrpura al principio, que se extienden luego hasta cubrir - vastas áreas de la hoja.
- c).- "Roya", causada por *Puccinia*: sobre ambas caras de la hoja se notan pequeñas pústulas de color marrón, generalmente paralelas a las venas.

CONTROL.- La rotación de cultivo, el mantener los campos de Sorgo libres de pasto Johnson, Sudan, etc., y el uso de variedades resistentes son los mejores métodos para evitar los daños causados por estas tres enfermedades.

Coloración de las hojas no debidas o parásitos.- Ciertas condiciones ambientales o factores hereditarios producen a veces

en las hojas coloración o decoloraciones (puntos, franjas, zonas) de apariencia semejante a las que causan las bacterias o los hongos, pero se diferencian de ellas por varios aspectos: las áreas afectadas no tienen exudaciones bacteriales o escamas, no se produce la muerte de las células de las zonas coloreadas o próximas a ellas y no se manifiesta la presencia de las partes fructíferas de los hongos.

Gran parte de estas coloraciones se deben a daños mecánicos causados por el viento, las partículas de arena o las picaduras de los insectos. Otras veces se deben al efecto que causan los herbicidas colorados aplicados en los campos vecinos al de Sorgo. Frecuentemente pueden ser ocasionados por una deterioración fisiológica de los tejidos internos de la hoja, este caso suele considerarse que es un aspecto hereditario.

Una de las decoloraciones frecuentes es la de color amarillo o blanquecino. Se cree debida, principalmente, a deficiencias nutricionales. A veces se presenta en las plantas de la primera cosecha pero es más común observarla en los brotes que nacen después de efectuar esta: su causa puede ser idéntica en ambos casos cuando los suelos son poco fértiles o están insuficientemente fertilizados. Este problema se ha presentado en muy pequeña escala en algunas áreas de ciertas parcelas sembradas en los llanos sobre todo en el período próximo a la brotación de las panículas momento en el cual las plantas exigen gran cantidad de nitrógeno; aunque éste se aplique en grandes cantidades, en zonas tan lluviosas se lava pronto, y las plantas acusan la deficiencia.

Muchas decoloraciones son frecuentemente de origen hereditario.

Enfermedades de las panículas.- Las principales enfermedades son las denominadas "tizón o carbón", causadas por tres

hongos de la especie Sphaceloteca.

- 1.- El hongo Sphaceloteca sorgui causa el llamado "tizón cubierto del grano"; este hongo se encuentra en el interior del grano en maduración, al que destruye; en el exterior del mismo se aprecia un color gris claro o marrón. En las panículas afectadas pueden quedar destruídos todos los granos o sólo algunos de ellos. Cuando la combinada u otro agente rompe la envoltura del grano se diseminan las esporas, que pueden adherirse a otros granos o ir al suelo, en el cual pueden permanecer durante algún tiempo.

Tanto estas esporas que quedan en el suelo como las que pueden traer las semillas no desinfectadas, invaden las plantas recién nacidas y continúan viviendo en ellas, sin manifestarnos. Las plantas que tienen el "tizón cubierto de grano" aparecen normales hasta que se ven las panículas dañadas.

Esta es una de las enfermedades que puede causar mayores daños en una plantación de Sorgo.

Control.- El sembrar variedades e híbridos de Sorgo resistentes a esta enfermedad bien tratadas con fungicidas son medios eficaces para prevenir los daños. Cuando se sabe que un campo ha sido afectado por este hongo debe establecerse una rotación de cultivos.

- 2.- El hongo Sphaceloteca cruenta se desarrolla también a partir de las semillas infectadas y se mantiene en el interior de la planta sin manifestarse hasta que aparecen los granos. Sus daños son mucho menos frecuentes que los de S. sorgui. También hay variedades e híbridos de Sorgo a los que no afecta el S. cruenta.

Control.- Por la semejanza entre ambas especies de hongos los métodos de control anterior también son efectivos para el control de éste.

- 3.- El hongo *Sphaceloteca reiliana* produce el "carbón de las panojas", llamado así porque cuando éstas son afectadas quedan completamente destruídas, transformándose en una masa está formada principalmente por las esporas del hongo. Cuando se rompen las membranas que contienen las esporas, éstas se diseminan por acción del agua, el viento, etc.; en el suelo pueden pasar bastante tiempo, e infectar a las plantas recién nacidas, siguiendo el proceso descrito para los hongos *S. sorghi* y *S. cruenta*.

Control.- Es recomendable recoger a mano las panículas que se noten afectadas y quemarlas antes de que maduren las esporas esta operación no es costosa porque suelen aparecer pocas panojas enfermas en los campos afectados.

Normas generales para el Control de Enfermedades.- Es bastante costoso y difícil combatir las enfermedades del Sorgo una vez desarrolladas, por lo cual, el mejor medio de evitar sus daños es evitar las enfermedades mismas. Esto se logra, principalmente mediante el empleo de variedades o híbridos resistentes a la aplicación de buenas técnicas en el cultivo.

Las entidades oficiales y las compañías comerciales responsables, total o parcialmente resistentes a ciertas enfermedades. Pero como no todos los híbridos tienen resistencia a todas las enfermedades, es muy importante saber cuáles de éstas son comunes en la región donde está la finca, para usar la semilla más conveniente. Conocer a fondo este aspecto es bastante difícil, pues constantemente están apareciendo en el mercado nuevos híbridos mientras se dejan producir otros cuyas características se

consideran menos interesantes que las de los nuevos. De ahí que el mejor sistema para conocer que semilla sembrar es hacer pruebas regionales con distintos híbridos. Esta labor, lógicamente no corresponde al agricultor sino a las estaciones experimentales y organismos dedicados a la investigación. El agricultor debe informarse con los especialistas en la materia.

Además de su resistencia intrínseca, la semilla debe estar tratada para destruir los hongos que ella pudiera tener y para protegerla contra hongos del terreno, y aún contra insectos roedores, pájaros, etc., durante los primeros días de sembrada.

Estos requisitos suelen cumplirlos ampliamente las semillas producidas por entidades serias.

En general, ayuda a evitar las enfermedades o a reducir sus daños la puesta en práctica de ciertas normas, las cuales son prácticas recomendables en todos los cultivos técnicamente conducidos:

- a).- Establecer una bien planificada rotación de cultivos cuando se hayan apreciado el año anterior daños de "carbón" u otros hongos que pueden vivir en el suelo por algún tiempo. Las parcelas destinadas a Sorgo no deben tener vegetación arbórea o arbustiva a su alrededor, en las regiones de alta humedad atmosférica.
- b).- Preparar muy bien el terreno, para que las semillas puedan germinar sin dificultades.
- c).- Emplear semillas de reconocida calidad, que tengan la mayor resistencia posible a las enfermedades comunes en la región, y que hayan sido seleccionadas desinfectadas y tratadas para su protección.

d).- Sembrar un adecuado número de granos por hectárea, de acuerdo a la humedad y fertilidad que pueda tener el suelo durante la época del cultivo, y en base al tamaño y volumen que puedan alcanzar las plantas.

e).- Fertilizar el suelo adecuadamente, para que las plantas dispongan de las cantidades óptimas de nutrientes. Las plantas vigorosamente son menos afectadas por las enfermedades.

ANUBLOS (*Sphacelotheca sorgui*).- Causa algo de enanismo. Generalmente todos los granos de una inflorescencia son afectados, produciéndose agallas en lugar de grano siendo casi del mismo tamaño de la semilla. Se rompen al secarse o durante la trilla esparciéndose las esporas entre las semillas sanas. El medio ambiente afecta la incidencia de la infección. Se ha encontrado una relación entre el alza progresiva de la temperatura (de 15 a 30 grados C.) y dicha incidencia, que disminuye con ese aumento. Cuando los suelos están húmedos en la siembra disminuye la infección. La plantuela escapa sin daño debido a su rápida emergencia.

Como existen diferentes razas del hongo varía el tipo de infecciones. Se han conocido cinco diferentes razas del *S. sorgui*. La raza 1 ataca los kafires, sorgos, shallu, sorgos de escoba, zacates Sudanés pero es relativamente no patógena para muchos milos, feteritas, hegarias y darso.

La raza 2 ataca muchas de los milos resistentes a la raza 1. Ciertos feteritas son susceptibles sólo a la raza 3.

Los fungicidas sistémicos son los más prometedores medios de control.

AÑUBLO O TIZON SUELTO.- (*Sphacelotheca cruenta* Kühn).- Aunque generalmente su incidencia es de un 10% del total de siembra causa severos daños. Existen varias razas del hongo. La *S. holcí* Jackson ataca especialmente al zacate Sudán y al Johnson. Se parece mucho al añublo *S. sorgui*.

La infección es producida por esporas traídas en el viento.

Masas de esporas oscuras se observan en la inflorescencia en lugar del grano. Las agallas son largas y puntiagudas.

Muchas esporas, la mayoría, son liberadas antes de la cosecha. Queda expuesta una prominente, larga columnilla que contiene los restos de flores deformadas. Las formaciones fungosas se desarrollan en el raquis, en sus ramas y algunas veces, en las glumsa, en los pedúnculos y tallos.

El control se recomienda con el tratamiento a las semillas, las aplicaciones de fungicidas sistémicos, la siembra de variedades resistentes.

AÑUBLO DE LA INFLORESCENCIA (*Sphacelotheca reiliana* (Kühn)).- Se distingue de otros en que toda la inflorescencia es afectada, no únicamente los granos. Cuando ella emerge es más pequeña de lo usual. Una membrana gris cubre la masa de añublo apenas sale de la vaina. Esta membrana se gasta y las esporas escapan dejando una masa fibrosa de las fibras remanentes de la inflorescencia.

Las esporas infestan el suelo y pueden permanecer vivas por algunos años. Al sembrarse el Sorgo en un suelo infestado, la espora puede infectar a la plantuela al emerger, como lo hacen los otros añublos citados anteriormente.

El monocultivo favorece el incremento de la incidencia. Como no existe tratamiento para la semilla que sea efectivo, se aconseja la rotación de siembras, la siembra de milos resistentes y no sembrar Sorgos, que son susceptibles.

ENFERMEDADES DEL TALLO Y DE LA RAIZ (*Periconia circinata* (mangin)).- "Enfermedades del milo" Es potencialmente, la más seria amenaza del Sorgo. Ataca la raíz y la base de la corona.

Se observa enanismo de la planta afectada seguida por un enrollado y amarillamiento de la hoja, terminando con el secado. En apariencia la hoja aparece afectada por álcali excesivo o sequía. Algunas inflorescencias no aparecen y a veces la planta muere.

La corona enferma toma un color de rojo a púrpura. Se observa fácilmente abriendo un tallo longitudinalmente en la base. Las decoloraciones son causadas por toxinas.

Control.- La mayoría de los Sorgos muestran alguna resistencia. Las condiciones de baja fertilidad favorecen la incidencia.

La fertilización adecuada y el riesgo tecnificado deberán mantenerse en el cultivo.

La rotación de siembras es una necesidad ya que el hongo puede permanecer vivo en el suelo por bastantes años. La rotación debe estructurarse a cinco años, cuando menos.

h). COSTO DEL CULTIVO:

En forma sencilla veremos el análisis de costos del cultivo de Sorgo/Ha.

Este análisis está tomado bajo las siguientes consideraciones:

1.- Hice una encuesta sobre costos, en las siguientes partes del Estado:

1.- Zapopan	\$ 1,500.00/Ha.
2.- Arenal	800.00/Ha.
3.- Amatitán	800.00/Ha.
4.- Magdalena	1,000.00/Ha.
5.- San Marcos	900.00/Ha.
6.- Etzatlán	900.00/Ha.
7.- Ahualulco	900.00/Ha.
8.- Tala	1,000.00/Ha.
9.- Ameca	1,200.00/Ha.
10.- San Martin Hidalgo	1,000.00/Ha.
11.- Cocula	800.00/Ha.
12.- Poncitlán	900.00/Ha.
13.- Ocotlán	1,000.00/Ha.
14.- La Barca	1,500.00/ha.
15.- Sayula	1,000.00/Ha.
16.- Usmajac	900.00/Ha.
17.- Ciudad Guzmán	1,400.00/Ha.

2.- Estos costos anteriormente enumerados son los que en realidad hacen en la región.

3.- Los datos en pesos de los costos por hectárea están tomados sin escoger agricultores a fuente oficial,

sino que son de agricultores al azar. Y usando el siguiente argumento, "¿Oiga cuanto gasta usted en sembrar una hectárea de Sorgo"? "pues aquí gastamos unos \$..... por Ha. ya con todoi.

4.- Los costos que a continuación aparecen son costos - promedios, pero tomando en cuenta todos los requisitos del cultivo.

Barbecho	\$ 140.00
Rastreo	80.00
Cruza	
Aplicación de:	
Aldrín, Fertilizante, semilla, Osea siembra	80.00
Insecticida al suelo	58.00
Semilla	120.00
Fertilizante	500.00
Herbícida y su aplicación	120.00
Insecticida y su aplicación	120.00
2da. aplicación de fertilizante	80.00
Pajareo	70.00
Cosecha	<u>224.00</u>
	\$1,672.00

Este es el panorama de costos por Ha. como es lógico con éste análisis no estoy tratando de que podamos creer que estos son fijos sino que como vimos anteriormente están sujetos a variación, pero así nos podemos dar una idea general de lo que se eroga por Ha.

Los cálculos están hechos sobre las siguientes bases:

Barbecho, Rastro, Siembra, son precios promedios que rigen en cada zona.

El insecticida al suelo, aldrín al 2.5% un saco por hectárea \$ 58.00 saco de 25 Kgs.

Semilla: calculando 15 Kg. por Hectárea a \$ 8.00 Kg. - son 120.00

Fertilizante: Calculando la fórmula 120-40-0 585.00 de sulfato, más 200 Kg. de fósforo son:

585 Kg. de N.
<u>200 Kg. de P.</u>
780

Son 780 Kgs. de fertilizante por Ha. sumando en Nitrógeno y fósforo.

Una tonelada de Sulfato de Amonio al 20.5 cuesta - - - \$ 678.00, por lo tanto, cuanto cuestan 585 Kgs.?

$$\begin{array}{r} 1000 - 678 \\ \hline 585 - x = \end{array} \quad \begin{array}{r} 678 \times 585 \\ \hline 3390 \\ 5424 \\ \hline 3390 \\ 396630 \end{array} \quad \begin{array}{r} 396,630 \\ \hline 1000 \end{array} = 396.$$

\$ = 396.00/HA.

Una tonelada de Super Fósforo de calcio simple al 20% - cuesta \$ 523.00 por lo tanto cuanto valen 200 Kgs.?

$$\frac{1000 - 523}{200 - x} = \frac{223 \times 200}{104,600} = \frac{104600}{1000} = 104.6$$

$$\$ = 104.00/\text{HA.}$$

El precio total del fertilizante será de:

585 Kg. de sulfato cuestan	\$ 396.00
200 Kg. de Super fosfato simple cuesta	<u>104.00</u>
	\$ 500.00

$$\$ 500.00/\text{HA.}$$

Herbicida: cuesta sobre \$ 60.00 Kgs. polvo humectable, y -
\$ 30.00 litro de 2,4 D.

1 Kg. por Ha. son	\$ 60.00
6 2 litros/Ha. de Steron 47. 2,4 D.	30.00 c/u
2 Lts./Ha.	60.00/ Ha.

Insecticida líquido: (contra mosquito, gusano, etc.,) - -
\$ 30.00 Litro de Thiodan 35% 2 Lts./Ha. \$ 60,00 por Ha.

Pajareo: calculado sobre la siguiente base: un muchacho -
puede cuidar bien 10 Has., si se le pagaran \$ 35,00 diarios, la
hectárea sale a 3.50 x 20 días que la cuida son: \$ 70.00 por hec-
tárea.

Cosecha: La cosecha está calculado así: generalmente se co-
bra el 7% de lo cosechado.

Suponiendo un rendimiento promedio de 4 toneladas/Ha. al -
7% son 280 Kgs.

280 Kg. a razón de \$ 800.00 Ton.

$$\frac{1000 - 800}{280 - x} = \frac{280 \times 800}{224000} = \frac{224,000}{1,000} = 224$$

= \$ 224.00 por Ha.

i). ADAPTABILIDAD (SELECCION DE VARIEDADES):

La adaptabilidad, el comportamiento, rendimiento, autorización, etc., de las semillas híbridas de Sorgo, están a cargo del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, ya que por medio de los centros de investigación (Agricabe), en Bajío (Roque), - Guanajuato, (La Huerta) en Jalisco, pertenecientes al C.I.A.B. - Centro Investigaciones Agrícolas de Bajío.

Prueban durante 3 años cada híbrido, y si este híbrido probado en dicho centro, llena los requisitos de comportamiento y rendimiento, o sea que se le observe buenas características, pasa a ser aprobado por el C.C.V.P. Comité Calificador de Variedades y Plantas, perteneciente también al instituto.

Y entonces este híbrido puede salir a venta al público, - puesto que ya pasó 3 años consecutivos de prueba y fué aprobado para la zona por el C.C.V.P.

Y si durante los 3 años de prueba no se observa buen comportamiento y rendimiento, el Instituto los deshecha y este híbrido nunca saldrá al mercado.

A continuación la lista de variedades aprobadas para la zona de Jalisco por el C.C.V.P.

S

MARCA	VARIEDAD
ACCO	R-2020
ACCO	R-109
PIONEER	828
PIONEER	845
PIONEER	846
PIONEER	866
DEKALB	F-61
DEKALB	BR-64
DEKALB	F-63
DEKALB	E-57
ASGRON	DOUBLE TX
ASGRON	JUMBO C
ASGRON	RICO
ASGRON	DORADO
ASGRON	DORADO M
ASGRON	DORADO E
ACCO	KIOWA
ACCO	PAUREE
FUNKS	788 A
FUNKS	766

Recomendaciones de algunas variedades para Jalisco.

VARIEDADES Y DENSIDAD:

VARIEDAD	DIAS DE LA FLORACION.	MADUREZ	DENSIDAD SIEMBRA.
	Para temporal		
C-44b	57	120	12-15 Kg/Ha.
NK-125	60	120	12-15 Kg/Ha.
PIONEER 866	65	125	12-15 Kg/Ha.

Para buen temporal		
DEKALB E-57	65	135
TEXAS 610-620	70	140
DEKALB E-61	70	140
PIONEER 845	70	140

Para punteado y Medio riego			
DEKALB F-63	80	150	10-12 Kg/Ha.
DEKALB BR-64	85 V	150	10-12 Kg/Ha.
PIONEER 828	79	150	10-12 Kg/Ha.

j). ANALISIS BROMATOLÓGICO:

Cuando se habla de un grano en especial como en este caso del Sorgo, nos es indispensable conocer su constitución bromatológica, ya que es un factor importante para poder hacer comparaciones con los demás gramíneos, y darnos cuenta de su contenido, y así podemos hacer recomendaciones alimenticias, en la rama - - agropecuaria, con base en el conocimiento bromatológico.

En forma sencilla y detallada presento un cuadro de análisis bromatológico que consta de los siguientes:

Sorgo (MILLO)
 Forraje de Sorgo
 Ensilaje de Sorgo Dulle

en comparación con el sorgo también tenemos los siguientes:

Maíz molido blanco o amarillo
 Ensilaje de maíz (estado de maza)
 Ensilaje de tallos y hojas de maíz
 (horno forrajero)
 Heno de hierba Sudán

el análisis consta de:

- % de materia seca
- % de proteína cruda
- % de proteína digestible
- % de nutrimentos digestibles totales
- % de grasas
- % de fibras
- % de calcio
- % de fósforo
- MG./0.45 Kg. de caroteno

CUADRO DE ANALISIS BROMATOLOGICO (ε-9)

NOMBRE	MATERIA SECA	PROTEINA CRUDA	PROTEINA DIGESTIBLE	NUTRIMENTOS DIGESTIBLES TOTALES	GRASAS	FIBRAS	CALCIO	FOSFORO	CAROTENO MG/0.45 Kg.
	%	%	%	%	%	%	%	%	
SORGO (MILO)	89	11.0	8.6	84	2.8	2.0	0.04	0.29	
FORRAJE DE SORGO	86	6.8	3.5	49	2.1	22.0	0.35	0.15	8
ENSILAJE DE SORGO DULCE	27	2.1	0.8	15	0.7	7.5	0.08	0.05	2
MAIZ MOLIDO BLANCO O - AMARILLO	91	10.7	7.5	84	6.5	5.0	0.05	0.5	4.0 (y)
ENSILAJE DE MAIZ. (ESTADO MASA)	26	2.2	1.0	15	0.8	7.0	0.05	0.05	4
ENSILAJE DE TALLOS Y HOJAS DE MAIZ.	27	2.0	0.6	14	0.7	8.5	0.10	0.05	
HENO DE HIERBA SUDAN.	89	11.3	5.5	54	2.0	26.0	0.50	0.30	2

k). RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR HECTAREA:

En el cultivo de Sorgo la cosecha (rendimiento en Kg/Ha.) es la meta final, es donde nos podemos dar cuenta de si es efectivamente o no remunerable este cultivo.

Pronosticar la cosecha será un tanto difícil ya que está sujeta a una amplia gama de factores variables, como son: suelo, clima, (microclima de determinada región o lugar) fertilidad, combate de plagas, combate de malas hiervas, variedades resistentes o enfermedades, variedades resistentes o pájaros etc. etc.

Como vemos por tal motivo sería casi imposible hacer este tipo de evaluaciones, pero gracias a los esfuerzos de los centros oficiales de Investigación Agrícola I.N.I.A. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, podemos obtener variedades adecuadas a las zonas o regiones, del estado de Jalisco ya que ninguna zona es igual entre sí, la razón de que no sean iguales es: que cada región está regida por precipitación, altura sobre el nivel del mar A.S.N.M. y temperatura.

En una encuesta que realicé por diferentes lugares del estado de Jalisco, encaminada a obtención de datos de rendimiento en Kg/Ha. obtuve lo siguiente:

- 1.- Datos de origen oficial, en La Huerta, Jal., INLA, perteneciente al CIAB, Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío.
- 2.- Datos de agricultores al azar y de diferentes zonas.

En el cuadro siguiente veremos datos de rendimientos en Kg/Ha. obtenidos del INIA, están en rendimiento promedio en 3 años de prueba consecutivos, y están al calce la mayoría de las

variedades autorizadas por el C.C.V.P. (Comité Calificador Variedades y Plantas. INIA) para el estado de Jalisco.

Como se mencionó anteriormente estos datos de rendimiento obtenidos fueron hechos al azar, y el rendimiento es por hectárea, y de ninguna manera es rendimiento promedio, además es de un puro ciclo, tampoco está probado durante más años, así pues son datos de rendimiento de una pura hectárea y únicamente de un año, por este motivo no podremos establecer un rendimiento estable a cada zona, porque este puede variar de un ciclo a otro.

CUADRO DE RENDIMIENTO EN KG. POR HECTAREA

1.- VARIEDAD	PROMEDIO DURANTE 3 AÑOS DE PRUEBA.
DEKALB C-44b	5,172 Kg./Ha.
DEKALB C-44c	6,323 Kg./Ha.
DEKALB C-48a	6,044 Kg./Ha.
ACCO R-1060	6,097 Kg./Ha.
ACCO 1080	4,576 Kg./Ha.
ACCO 1093	5,764 Kg./Ha.
ACCO R-5110	5,801 Kg./Ha.
ACCO KIOWA	4,497 Kg./Ha.
ACCO PAUNEE	4,810 Kg./Ha.
ASGRON JUMBO-C	5,279 Kg./Ha.
ASGRON RICO	5,800 Kg./Ha.
ASGRON AMAK RIO	4,946 Kg./Ha.
ASGRON DORADO	6,085 Kg./Ha.
ASGRON DORADO-M	4,662 Kg./Ha.
ASGRON DORADO-E	4,345 Kg./Ha.
TE 77	6,093 Kg./Ha.
TE 66b	4,791 Kg./Ha.
TE AKS-614	6,335 Kg./Ha.
TE P88	4,251 Kg./Ha.
GRAIN MASTER	5,948 Kg./Ha.
NK 210	6,280 Kg./Ha.
NK SABANA	7,524 Kg./Ha.
NK 222	4,391 Kg./Ha.
NK 227	5,698 Kg./Ha.
NK 125	4,304 Kg./Ha.
PIONEER 845	7,162 Kg./Ha.
PIONEER 846	6,345 Kg./Ha.

VARIEDAD

PROMEDIO DURANTE 3 AÑOS
DE PRUEBA

PIONEER 866	3,928 Kg./Ha.
FUNK'S 788A	3,589 Kg./Ha.
FUNK'S 766	3,141 Kg./Ha.
S.H.E. 1699	3,639 Kg./Ha.
S.H.E. 2205	4,382 Kg./Ha.
S.H.E. 654	3,749 Kg./Ha.

2.- DATOS OBTENIDOS POR DIFERENTES PARTES DEL ESTADO, SOBRE RENDI
MIENTOS EN KG./HA. DE SORGO, TOMADOS CON AGRICULTORES AL AZAR
Y DE DISTINTAS VARIEDADES.

LUGAR	NOMBRE DEL AGRICULTOR	VARIEDAD	RENDIMIENTO
ZAPOTILTIC	SR. IRINEO SILVA	DEKALB-BR-64	8,000 KG/HA.
ZAPOTILTIC	SR. IRINEO SILVA	DEKALB-F-61	6,000 KG/HA.
LA BARCA	SR. MARGARITO CORONA	WAC 694	8,000 KG/HA.
LA BARCA	SR. MARGARITO CORONA	PIONEER 828	6,200 KG/HA.
TOTOTLAN	SR. SALVADOR GOMEZ	DEKALB-E-57	6,000 KG/HA.
SAN MARTIN HIDALGO	SR. JESUS CEBALLOS	DEKALB-E-57	5,000 KG/HA.
AHUALULCO	SR. ARNULFO CASTILLO	DEKALB-BR-64	6,000 KG/HA.
ATOYAC	SR. MARTIN ARREOLA	WAC 694	6,000 KG/HA.
USMAJAC	SR. AURELIO CAMPOS	PIONEER 866	5,400 KG/HA.
OCOTLAN	SR. JAVIER SALCEDO	WAC 694	6,000 KG/HA.
CATARINA	SR. SOTERO MORALES	WAC 694	5,000 KG/HA.
CATARINA	SR. SOTERO MORALES	PIONEER 866	5,000 KG/HA.
TEQUILA	SR. JESUS RIVERA P.	PIONEER 860	5,000 KG/HA.
TOTOTLAN	SR. ALFONSO CARRILLO	DEKALB-E-57	5,000 KG/HA.
TOTOTLAN	SR. RODOLFO GOMEZ VILLANUEL	GOLDEN MAYER	5,000 KG/HA.
TOTOTLAN	SR. ENRIQUE GOMEZ MONTAÑO	RS-610	3,500 KG/HA.
TOTOTLAN	SR. ING. EDUARDO GOMEZ V.	NK-280	4,000 KG/HA.
IXTLAHUACAN DEL RIO	SR. MARGARITO YAÑEZ	E-57	3,000 KG/HA.

CAPITULO IV

M E R C A D O

Para poder conocer el mercado del Sorgo es necesario, saber la demanda y el precio que lo rige, para tal motivo veremos unas gráficas que nos ilustran.

Gráfica No. 1 (ε-9)a Producción de Sorgo actual 1968/1969

Gráfica No. 2 (ε-9)b Producción de Sorgo en México 1957

Gráfica No. 3 (ε-9)c Producción de Sorgo en México 1958

Gráfica No. 4 (ε-9)d Precios por una tonelada 1957

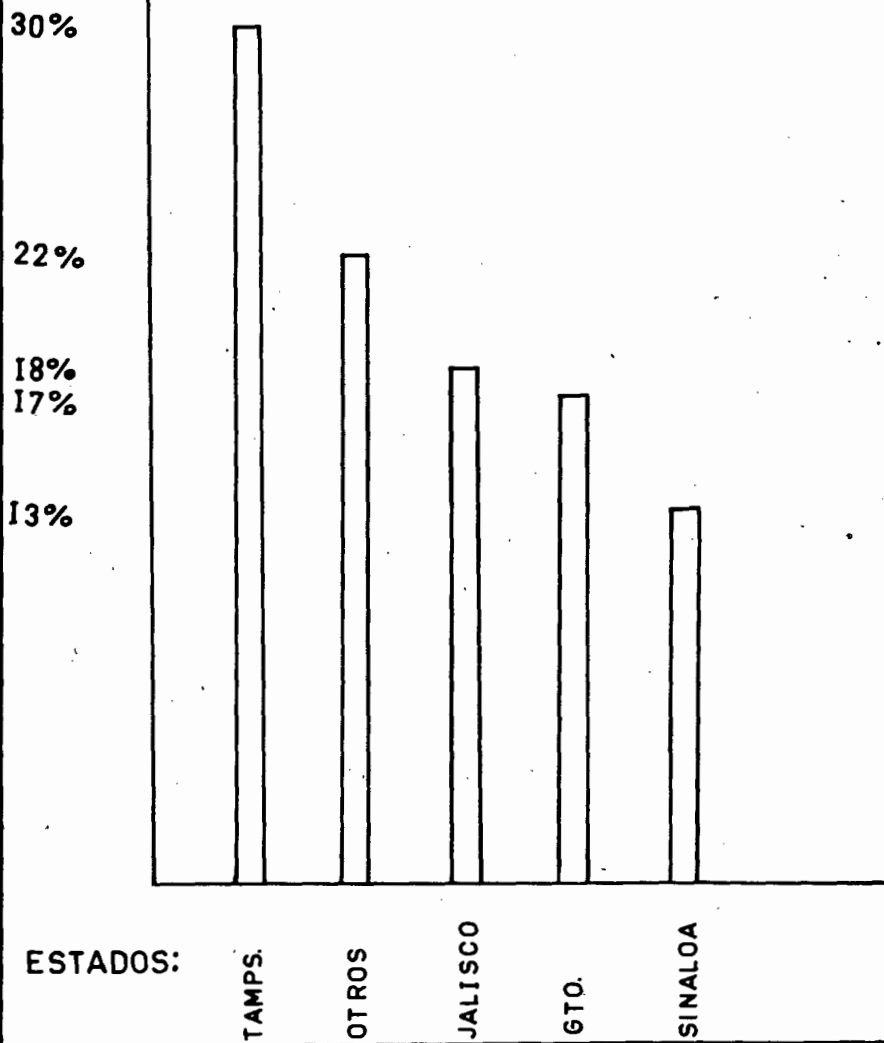
Gráfica No. 5 (ε-9)e Producción de Sorgo en México

Gráfica No. 6 (ε-9)f Precios por una tonelada 1959

PRODUCCION DE SORGO ESTIMADA

ETAPA 68/69

Grafica No. 1



GRAFICA No. 2

PRODUCCION DE SORGO EN MEXICO, EN EL AÑO DE 1957

ENTIDADES	PRODUCCION TONS.	SUPERFICIE HAS.	RENDIMIENTO TON/HA.	%
SINALOA	56,777	59,522	0.95	59
TAMAULIPAS	22,114	15,939	1.39	23
SONORA	4,873	6,283	0.77	5
MICHOACAN	4,557	6,317	0.72	4.7
NUEVO LEON	2,753	4,600	0.60	2.8
VERACRUZ	2,376	2,066	1.15	2.5
GUANAJUATO	902	1,084	0.86	0.9
NAYARIT	747	717	1.04	0.7
COAHUILA	710	806	0.88	0.7
CHIHUAHUA	371	383	0.97	0.4
COLIMA	78	99	0.78	0.2
SAN LUIS POTOSI	40	35	1.14	0.1
QUERETARO	6	10	0.55	- -
GUERRERO	2	3	0.80	- -
T O T A L	96,336	97,828	0.98	100

GRAFICA No. 3

PRODUCCION DE SORGO EN MEXICO, EN EL AÑO 1958

ENTIDADES	PRODUCCION TONS.	SUPERFICIE HAS.	RENDIMIENTO TON/HA.	%
SINALOA	70,380	61,200	1.15	45.3
TAMAULIPAS	67,960	39,899	1.70	43.7
SONORA	6,552	6,300	1.04	4.2
MICHOACAN	1,029	1,140	0.90	0.7
NUEVO LEON	4,307	4,557	0.94	2.8
VERACRUZ	2,383	2,090	1.14	1.5
GUANAJUATO	705	2,004	0.35	0.5
NAYARIT	508	570	0.89	0.3
COAHUILA	911	917	1.20	0.6
CHIHUAHUA	335	365	0.82	0.2
COLIMA	122	120	1.01	0.1
SAN LUIS POTOSI	46	40	1.14	0.1
QUERETARO	- -	- -	- -	- -
GUERRERO	2	3	0.80	- -
T O T A L	155,240	119,225	1.13	100

GRAFICA No. 4

CUADRO DE PRECIOS DE UNA TONELADA DE SORGO
EN EL AÑO DE 1958.

PRECIO: PESOS/TON.	PERIODO 1957/1958
M I N I M O	530.00
M A X I M O	640.00
P R O M E D I O	585.00

GRAFICA No. 5

PRODUCCION DE SORGO EN MEXICO
 CUADRO COMPARATIVO CON LA PRODUCCION DE SORGO EN JALISCO.

ENTIDADES	SUPERFICIE HAS.	PRODUCCION TONS.
TAMAULIPAS	285,000	723,000
GUANAJUATO	180,000	414,000
JALISCO	134,000	402,000
SINALOA	150,000	300,000
MICHOACAN	60,000	165,600
NUEVO LEON	50,000	100,000
VERACRUZ	25,000	47,500
SONORA	17,500	52,000
CHIHUAHUA	15,000	39,000
COAHUILA	15,200	40,600
NAYARIT	10,000	8,700
QUERETARO	6,000	15,000
SAN LUIS POTOSI	3,000	7,300
COLIMA	2,500	6,900
GUERRERO	2,000	5,200

GRAFICA No. 6

CUADRO DE PRECIOS DE SORGO

VALOR DE UNA TONELADA DE SORGO EN EL AÑO DE 1959

PRECIO: PESOS/TON.	PERIODO 1958/1959
M I N I M O	625.00
M A X I M O	1,100.00
P R O M E D I O	862.50

a). DEMANDA ACTUAL, CONSUMO LOCAL.

b). FUTURO, INDUSTRIALIZACION COMPLETA.

La producción estatal de Sorgo se destina casi en su totalidad a la alimentación de animales.

Como es sabida la demanda actual de aproximadamente - - - 402,000 toneladas, las cuales no son suficientes para el consumo local.

La producción total de Sorgo en Jalisco representa el 18% en volumen con relación a otros estados.

En forma breve y detallada veremos el consumo local de - Sorgo en Jalisco, o sea las necesidades locales.

Esto lo haremos tomando en cuenta el número de animales - que hay en el Estado, aviar, vacuno, porcino. Estos son los 3 ti - pos de ganado que básicamente dan el consumo local.

1.- AVES:

La preparación del alimento para aves se hace de la si - guiente manera:

Para hacer una tonelada de alimento completo

320 Kg. de concentrado 32%
680 Kg. de Milo
<hr/>
1,000 Kg. (8-11)

En Jalisco tenemos un número aproximado de 8'000,000 de - aves, (8-12) una ave adulta se come aproximadamente 110 gramos -

de alimento completo diario (ε-11), tomando un promedio entre chicas y grandes tendremos aproximadamente 64 gramos de alimento completo.

Si en 100 grs. - 68 % de Sorgo

$$\frac{64}{100} \times X = \frac{68 \times 64}{100} = 43 \text{ grs. diarios}$$

43 grs. de Sorgo se come diario una ave en promedio.

365 días x	Anualmente se come un ave
<u>.043</u>	15.7 Kg. de Sorgo
1095	Contamos con 8'000,000 de aves
<u>1460</u>	
15.695	$\frac{8'000,000 \times 15.7}{100}$
	= 125'600,000.0 Kg.

En conclusión para el consumo de esta cantidad de aves necesitamos:

125,600 Tons. de Sorgo anuales.

2.- GANADO VACUNO.

La preparación del alimento completo para ganado vacuno se hace de la siguiente manera:

Para una tonelada de alimento completo

400 Kg. de concentrado al 18% de proteína
<u>600 Kg. de Milo</u>
1,000 (ε-11)

En Jalisco contamos con un número de:

532,629 cabezas de ganado estabulado (ε-12)

Una cabeza de ganado adulta se come de 5 a 6 Kg. de ali -
mento completo, el promedio entre chicas y grandes serian 3 Kg.
de alimento completo en promedio.

En este caso en donde la mezcla del Sorgo con el concen -
trado es de 60% tendremos.

.60 %
3. Kg.
1.80 Kg (ε-11) de Sorgo diarios se come una cabe
za de ganado promedio.

365 días x
1.80
2920
365
657.00 657.00 Kg. de Sorgo se come anualmen
te.

532629 x
657
3728403
2663145
2663145
296674353

El consumo total de Sorgo en ganado estabulado es de - -
296,674 toneladas anuales.

3.- PORCINO.

La preparación del alimento completo para cerdos se prepara de la siguiente manera:

Para una tonelada:

200 Kg. de concentrado al 36% de proteína
800 Kg. de Milo
 1,000 Kg. (ε-11)

En Jalisco contamos con un número de cerdos aproximado de 3'130,724 (ε-12)

El consumo de un cerdo de unos 100 Kg. de peso es de - - 3,800 Kg. aproximados de alimento completo (ε-12), tomando en promedio entre chicas y grandes 1.5 Kg. diarios, por lo tanto tendremos que:

La mezcla de Sorgo es al 80%

$\begin{array}{r} .80 \% \times \\ 1.5 = \\ \hline 400 \\ 80 \\ \hline 1.200 \end{array}$	<p>1.5 que se comen diarios en promedio de alimento completo.</p> <p>1.20 Kg. de Sorgo diario</p> <p>438 Kg, de Sorgo anuales en promedio se come un cerdo.</p>
---	---

$\begin{array}{r} 365 \times \\ \hline 1200 \\ 730 \\ \hline 365 \\ 438.000 \text{ Kg.} \end{array}$	$\begin{array}{r} 3'130,724 \times \\ \hline 438 = \\ 25045792 \\ 9392172 \\ \hline 12522896 \\ 1371257112 \end{array}$
--	---

El consumo total del ganado porcino es de:

1'371,257 Tons.

Así en esta forma pudimos ver los requerimientos de Sorgo para el Estado de Jalisco, ya que únicamente tomé en cuenta los ganados que tenemos registrados y estabulados, y los promedios - en comida diaria es tomando en cuenta las chicas y grandes (las que comen Sorgo o alimento) (y las que no comen), ya que faltaría tomar en cuenta el que se industrializa en forma de alimentación humana, pero sería muy remoto considerar esta cifra, ya que en la alimentación humana se usa muy poco, sólo es usado cuando el maíz blanco falta, entonces este entra emergentemente.

En aves tenemos un consumo anual de	125,600 Tons.
en cabezas de ganado vacuno se consumen	296,674
en cerdos se consumen	<u>1'371,257</u>
	1'793,531

Por lo tanto las necesidades de Sorgo anuales en Jalisco es aprox. de: 1'793,531 Tons.

Si consideramos que Jalisco produce aprox. 402,000 Tons.- para llenar los requisitos de la alimentación animal, tendríamos un faltante de:

1'391,531 Tons. de Sorgo.

Por tal motivo Jalisco se ha convertido en un Estado im - portador de Sorgo, ya que no es suficiente la producción estatal y la mayoría del sorgo que entra a Jalisco viene de:

Tamaulipas
Guanajuato
Sinaloa
Michoacan.

CAPITULO V

FUNCIONAMIENTO DE ORGANISMOS OFICIALES Y PARTICULARES INCLINADOS HACIA LA PRODUCCION E INDUSTRIALIZACION DE S O R G O .

En forma meramente breve y sencilla citaré los organismos que están destinados a la producción de Sorgo.

En este capítulo trataré únicamente de ver en una forma general y no detallada algunos organismos oficiales y particulares en dicho renglón.

Ya que para entrar profundamente a esta materia necesitaría un estudio especial y detallado para dar dichas razones, y por lo tanto ocuparía un volumen bastante amplio.

- 1.- (1) La S.A.G. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA.
Este organismo es el principal ya que es el único encargado de todas las tareas agrícolas, y todo lo que a la agricultura se refiere.

Pero en este capítulo únicamente veremos los departamentos que están relacionados con la producción de Sorgo.

- 2.- S.A.G. I.N.I.A. (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS. DEPTO. DE MAIZ Y SORGO).
- 3.- S.A.G. Certificación de semillas.
- 4.- S.A.G. I.N.I.A. C.C.V.P. (COMITE CALIFICADOR PARA VARIEDADES Y PLANTAS).
- 5.- S.A.G. PRONASE (PRODUCTORA NACIONAL DE SEMILLAS).

- 6.- S.A.G. Departamento de extensión agrícola.
- 7.- S.A.G. Departamento de divulgación agrícola.
- 8.- S.A.G. Sanidad vegetal.
- 9.- S.A.G. Departamento de economía agrícola.
- 10.- S.A.G. Departamento de planeación agrícola.
- 11.- (2) S.R.H. (SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS).
- 12.- (3) S.E.P. (SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA).
- 13.- Brigadas rurales.
- 14.- (4) D.A.A.C. Departamento de asuntos agrarios y colonización.
- 15.- Secretaría de organización y Fomento Ejidal.
- 16.- (5) BANJIDAL. Banco de Crédito Ejidal.
- 17.- (6) BANGRICOLA. Banco Regional de Crédito Agrícola.
- 18.- (7) Banco Agropecuario.

SECTOR PRIVADO (CIAS. PRODUCTORAS DE SEMILLAS).

- 1.- Asociación mexicana de semilleros A.C.
- 2.- Semillas DEKALB México, S.A. de C.V.
- 3.- Semillas NORTHROP KING y CIA. S.A.

- 4.- Semillas ASGRON MEXICANA
- 5.- Semillas PIONEER
- 6.- Semillas WAC De México, S.A. de C.V.
- 7.- Semillas FUNK'S
- 8.- Semillas Nacionales, S.A.
- 9.- Semillas MASTER de México.
- 10.- Semillas BEREMTSEN, S.A.
- 11.- Semillas EXELS de México.
- 12.- Semillas DIAMEX
- 13.- Semillas ACCO
- 14.- Semillas HORIZON

SECTOR DEDICADO A LA INDUSTRIALIZACION PLANTAS INDUSTRIALIZADORAS DE SORGO. (ALIMENTOS BALANCEADOS).

- 1.- PURINA S.A. DE C.V.
- 2.- ANDERSON CLAYTON CO. S.A.
- 3.- LA HACIENDA S.A. DE C.V.
- 4.- FOGUSA S.A.
- 5.- MALTA S.A.

6.- ALBAMEX

En primer término quedó escrito lo referente al sector oficial que de un modo u otro cooperan en la producción de Sorgo

En segundo término quedaron algunas de las compañías particulares que intervienen directamente en la producción de semillas de Sorgo en México.

En tercer término quedaron algunas de las plantas que se dedican a la industrialización del Sorgo, convirtiéndolo en alimentos balanceados.

En estas TRES fases que han quedado asentadas con relación a la producción sorguera lo único que trato de hacer, es que recordemos cuales son las partes que intervienen en esta labor.

Tampoco las estoy citando por orden de importancia sino en la forma que se encuentran, creo yo que todas son importantes.

En caso de que faltase citar alguna dependencia u organismo, hacer caso omiso ya que mi intención no es atarlos todas sino, únicamente un ejemplo, de quién o quienes están ligados con este renglón.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación agrícola es la que nos marca el camino a seguir, en la producción Sorguera, igualmente en otros renglones agrícolas.

En este caso del Sorgo nos hemos podido dar cuenta que todo el progreso en el Sorgo es debido únicamente a la investiga-ción, pero no únicamente tenemos que saber que la investigación es buena, nada más porque se nos dice, si no llevamos a la practica lo que se nos indica, sería nula dicha investigación.

En este escrito ha quedado asentado todo lo que se rela-ciona con el Sorgo, desde su origen, evolución, mejoramiento de la especie, hasta su industrialización.

Sencillamente nos hemos dado cuenta de como hemos venido logrando mejores cosechas con este grano, las técnicas que se usaban por los años cincuenta (50) en las partes donde se sembraba Sorgo, ya que en esos tiempos en Jalisco aún ni se conocía.

El aspecto de producir Sorgo si nos da en inversión, recuperación y ganancia o margen de utilidad.

Este factor monetario es el que nos debe obligar a usar - la mejor de la técnica en nuestra siembra y no usar la frase - - "pues hay haber que sale" sino que por conveniencia propia debemos proponernos a forzar a la tierra hasta donde sea necesario - a producir, para lo cual se nos ha dicho que hagamos lo siguiente:

- 1.- Buena preparación del terreno.

- 2.- Usar semilla seleccionada.
- 3.- Variedades adecuadas a la zona.
- 4.- Usar dosis de fertilización adecuadas.
- 5.- Hacer un buen control de malas hierbas.
- 6.- Controlar todo tipo de plagas.
- 7.- Sembrar variedades que sean resistentes a enfermedades que prevalezcan en la zona.
- 8.- Efectuar una buena cosecha.

En el momento que logremos aplicar el mayor número de técnicas posibles, nuestro margen de utilidad será muy satisfactorio.

Como pudimos ver el producir Sorgo no es el fin de la tarea, sino que nos queda el factor mercado. Muchos son los factores que intervienen en que una persona produzca Sorgo, algunas de estas pueden ser las siguientes:

- 1.- Que la persona que produce Sorgo lo Auto-consuma.
- 2.- Que la persona que lo produce simplemente le guste sembrarlo.
- 3.- Persona ó personas en grupo que lo produce con el único objeto de venderlo, etc.

Es pues aquí en donde el objeto de la siembra es cumplido, la venta o el auto-consumo.

Por otra parte vemos que aún sembrándose la superficie de siembra no es suficiente la producción para el consumo local, si no que esto ha propiciado que Jalisco sea un Estado importador de Sorgo de varios Estados productores.

Por esta razón se prevee que el incremento en el cultivo y consecuentemente en producción sería muy benéfico para llenar los requisitos de consumo del sector agropecuario en Jalisco.

El aspecto "precios del Sorgo" es el factor determinante en ganancias o pérdida, como sabemos quién viene rigiendo el precio en el mercado es la oferta y la demanda, o sea a mayor pro-ducción menor precio, a menor producción mayor precio, y como tenemos Estados dentro de la república que puede decirse que son reguladores del precio, a nuestro caso en ocasiones salimos beneficiados y en ocasiones se sale dañados.

En próximas fechas es muy posible que la situación mejore bastante por la razón que ha quedado acentado por decreto presidencial el precio de garantía en el sorgo, el cual ha sido de \$ 950.00

CAPITULO VII

R E S U M E N

"Producción de Sorgo en Jalisco, su importancia actual y a futuro", es el título de este escrito, en el cual nos percatamos de lo siguiente:

La superficie que se siembra de Sorgo en Jalisco:

134,000 - 00 - 00 HAS.

las cuales son insuficientes para el Estado de Jalisco.

La producción en Jalisco es de:

402,000 TONS. de Sorgo aprox.

para poder llenar el requisito de la alimentación animal tenemos un faltante de:

1'391,531 TONS.

Cuando nuestra producción Sorquera se haga más técnica, y la superficie en Has. de siembra aumente, aún paulatinamente en ese momento tendremos cumplida la demanda que se necesita en Jalisco.

Si tomamos en cuenta que también el aumento en consumo va a la par con la superficie sembrada entonces el único recurso al aumento en producción es indudablemente la "TECNICA AGRICOLA", y así posible se podrá superar, el aspecto producción de Sorgo.

B I B L I O G R A F I A .

- (ε-1) ING. AGR. ROMULO ESCOBAR ENCICLOPEDIA AGRICOLA Y
DE CONOCIMIENTOS A FI -
NES DEL III TOMO.
- (ε-2) ING. IGNACIO LERMAZ 1972, ACTUALIDADES POLI
TICAS SOCIALES.
SEMBLANZAS DEL SORGO.
- (ε-3) ARCHIVO TECNICO J. W. JOHNSON, D.T. RO-
SENOW.
F.R. MILLER Y K.F. - -
SCHERTZ.
- (ε-4) ING. AGR. ROMULO ESCOBAR ENCICLOPEDIA AGRICOLA Y
DE CONOCIMIENTOS AFINES
DEL III TOMO PAG. 621.
- (ε-5) ARCHIVO TECNICO TOMADO DE UNO DE MIS -
APUNTES DE CULTIVOS BA-
SICOS.
- (ε-6) DG. BOTTRELL ADELANTO ENTOMOLOGICO -
DE LA PRODUCCION DE SOR
GO.
- (ε-7) ING. R. RODRIGUEZ
(VENEZUELA) CULTIVO DE SORGO, TOMA-
DO DE ESTE LIBRO.
- (ε-8) ING. RODRIGUEZ
(VENEZUELA) TOMADO DEL LIBRO CULTI-
VO DE SORGO.

- (8-9) ARCHIVO TECNICO TOMADO DEL LIBRO ROJO
HY-LINE.
- (8-9)a ARCHIVO TECNICO PLAN NACIONAL AGRICOLA
Y GANADERO. EDICION -
1968/1969.
- (8-9)b ARCH. TEC.
(8-9)b
(8-9)b
(8-9)b ESTUDIO TECNICO ECONOMI
CO DE FACTORES RELACIO
NADOS CON LA SELECCION
DE SISTEMAS DE ALMACENA
MIENTO, MANEJO Y UTILI
ZACION DEL GRANO DE SOR
GO PRODUCIDO EN SINALOA
J. AMADOR Y O. MORELOS
1961/1962 (IMIT).
- (8-10) ARCHIVO TECNICO FUENTE DE INFORMACION:
DIRECCION GENERAL DE ES
TADISTICA RURAL, SECRE
TARIA DE AGRICULTURA Y
GANADERIA S.A.G.
- (8-11) ARCHIVO TECNICO MANUAL DE SERVICIO
"LA HACIENDA, S.A. DE -
C.V."
- (8-12) ARCHIVO TECNICO DEPARTAMENTO DE ECONO -
MIA DEL ESTADO DE JALIS
CO.