

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



DIAGNOSTICO SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLA
DE SORGO EN MEXICO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

SALVADOR ELIZALDE CAMINO

GUADALAJARA, JALISCO. JUNIO 1991



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección PASANTES.....

Expediente ESCOLARIDAD

Número 0320

Mayo 8 de 1930

C. PROFESORES:

ING. ADRIAN GOMEZ MEGRANO, DIRECTOR
ING. FLORENCIO ECENOTZ HURTADO, ASESOR
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"DIAGNOSTICO SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLA DE SURGO EN MEXICO".

presentado por el (los) PASANTE (ES) SALVADOR ELIZALDE CAMINO

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO


ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

srd'

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Al contestar este oficio cite fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número 0320/90

8 de mayo de 1990

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

SALVADOR ELIZALDE CAMINO

titulada:

"DIAGNOSTICO SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLA DE SORGO EN MEXICO"

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ADRIAN GOMEZ MEDRANO

ASESOR

ING. FLORENCIO RECENDIZ HURTADO

ASESOR

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

srd'

mam

Al contestar este oficio cítese fecha y número

CONTENIDO

	Págs.
DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	ii
LISTA DE CUADROS	iii
LISTA DE FIGURAS	iiii
I.- INTRODUCCION	1
II.- OBJETIVOS	4
III.- HIPOTESIS	5
IV.- REVISION DE LITERATURA	6
4.- DIAGNOSTICO SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLA EN MEXICO	6
4.1.- PROBLEMATICA MUNDIAL PRODUCTIVA Y ALIMENTICIA	6
4.2.- PROBLEMATICA DE LA PRODUCCION DE SEMILLA EN MEXICO	8
4.3.- GENERALIDADES DEL CULTIVO	14
4.3.1.- ORIGEN GEOGRAFICO	16
4.3.2.- ORIGEN CITOGENETICO	17
4.3.3.- CLASIFICACION TAXONOMICA	18
4.3.4.- DESCRIPCION BOTANICA	19
a).- CICLO VEGETATIVO	19
b).- CLASIFICACION SEXUAL	19
c).- SISTEMA RADICULAR	20

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

d).	- TALLOS	21
e).	- HOJAS	21
f).	- FLORES	22
g).	- GRANOS	23
4.3.5.-	CONDICIONES ECOLOGI--	
	CAS Y EDAFICAS	23
a).	- TEMPERATURA	23
b).	- HUMEDAD	24
c).	- ALTITUD	24
d).	- LATITUD	24
e).	- FOTOPERIODO	25
f).	- SUELOS	25
4.3.6.-	PRACTICAS DE CULTIVO	26
a).	- PREPARACION DEL	
	SUELO	26
b).	- EPOCA DE SIEMBRA	27
c).	- VARIETADES	27
d).	- DESINFECCION DE	
	SEMILLA	28
e).	- METODO DE SIEM--	
	BRA	28
f).	- FERTILIZACION	29
g).	- HERBICIDA	30
h).	- COSECHA	32
4.4.-	PLAGAS DEL SORGO	33
4.5.-	ENFERMEDADES DEL SORGO	34

4.5.1.- LAS QUE AFECTAN LA SEMILLA	35
4.5.2.- LAS QUE AFECTAN LAS RAICES	40
4.5.3.- LAS QUE AFECTAN LAS HOJAS	41
- ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS.	42
- ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS	43
- ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS	43
4.5.4.- LAS QUE AFECTAN LAS PANICULAS	43
4.5.5.- PLANTAS PARASITAS	44
4.6.- PRODUCCION DE SEMILLA EN MEXICO	44
4.6.1.- DISTRIBUCION DEL CULTIVO DEL SORGO EN MEXICO	49
4.6.2.- ESTADOS PRODUCTORES DEL CULTIVO DEL SORGO EN MEXICO	51
4.6.3.- DISTRIBUCION DEL CULTIVO DEL SORGO EN JALISCO	54
4.7.- LA INDUSTRIA SEMILLERA EN MEXICO	57

4.7.1.- SORGO	58
4.7.2.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL SORGO	60
4.7.3.- IMPORTACIONES DE SEMILLA DE SORGO EN MEXICO	63
4.7.4.- PROGRAMA NACIONAL DE SEMILLA	64
4.7.5.- ANALISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCION DE SEMILLA MEJORADA	66
4.7.6.- EL MERCADO INTERNO DE SEMILLAS MEJORADAS	72
4.7.7.- PROBLEMATICA GLOBAL DEL USO DE SEMILLAS	73
4.7.8.- ANALISIS ECONOMICO DEL CONSUMO Y DEL DESTINO DE LA PRODUCCION DE SEMILLA MEJORADA	84
- DESTINO ACTUAL DE LA PRODUCCION DE SEMILLA MEJORADA	84
4.7.9.- EFECTO DEL USO GENERALIZADO DE SEMILLAS MEJORADAS EN TODO EL PAIS	86
4.8.- OFERTA DE SEMILLAS MEJORADAS	89
4.8.1.- PRODUCTORA NACIONAL DE SEMILLAS (PRONASE)	89

4.8.2.- ASOCIACION MEXICANA DE SEMILLEROS (AMSAC) . . .	90
4.8.3.- PRODUCTORES INDUSTRIALES	90
4.8.4.- CAPACIDAD ACTUAL DE -- PRODUCCION	101
- PRODUCCION DE SEMI-- LLA BASICA Y REGIS-- TRADA	101
- PRODUCCION DE SEMI-- LLAS CERTIFICADA . .	102
- CAPACIDAD INDUSTRIAL	103
a).- RECEPCION DE CO SECHA	104
b).- ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLAS	105
c).- ALMACENAJE Y -- CONSERVACION .	107
4.8.5.- FACTORES QUE AFECTAN -- EL DESARROLLO DE LAS -- EMPRESAS SEMILLERAS DE INVESTIGACION AGRICOLA	109
- RELACION DE EMPRESAS PRIVADAS -- S.A.R.H.	109
4.9.- MECANISMOS DE COMERCIALIZACION	110
4.9.1.- ORGANISMOS QUE REGULAN LA COMERCIALIZACION Y	

MOVILIZACION DE SEMI--	
LLA	110
- COMITE CALIFICADOR -	
DE VARIETADES DE - -	
PLANTAS (CCVP)	110
- REGISTRO NACIONAL DE	
VARIETADES DE PLAN--	
TAS (RNVP)	111
- INSTITUTO NACIONAL -	
DE INVESTIGACIONES -	
AGRICOLAS, FORESTA--	
LES Y PECUARIAS - -	
(INIFAP)	111
- SERVICIO NACIONAL DE	
INSPECCION Y CERTIFI	
CACION DE SEMILLAS -	
(SNICS)	112
- ASEGURADORA NACIONAL	
AGRICOLA Y GANADERA	113
- SECRETARIA DE COMER-	
CIO Y FOMENTO INDUS-	
TRIAL	113
- DEPARTAMENTOS COMER-	
CIALES DE LAS EMPRE-	
SAS SEMILLERAS	114
V.- MATERIALES Y METODOS	116
VI.- CONCLUSIONES	117

VII.- BIBLIOGRAFIA 121

VIII.- ANEXOS

D E D I C A T O R I A S

A LA MEMORIA DE MI PADRE (Q.E.P.D.)

A MI MADRE: ANA MARIA

A MIS HERMANOS: MA. ELENA

LETICIA

LILIA

LOURDES

SUSANA

FERNANDO

MIGUEL

AURA MARIA

ARACELI

G. ALEJANDRINA y

LETICIA

**A LOS C. PROFS. ING. ADRIAN GOMEZ MEDRANO, POR SU
VALIOSA AYUDA**

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, POR SU APOYO

**ING. FLORENCIO RECENDIZ HURTADO, POR SU
APOYO**

**Y POR ULTIMO A MIS COMPANEROS Y AMIGOS, QUE INTERVI
NIERON PARA LA REALIZACION DE ESTE
TRABAJO.**

GRACIAS

A B R A D E C I M I E N T O S

A TODAS LAS EMPRESAS QUE ME FACILITARON SU VALIOSA INFORMACION

A MI HERMANA LETICIA, POR TODA SU AYUDA Y APOYO QUE ME BRINDO

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA POR LA FORMACION QUE EN ELLA RECIBI

A TODOS LOS MAESTROS POR SU PACIENCIA QUE TUVIERON CONMIGO

A MIS COMPANEROS POR SU AMISTAD

LISTA DE CUADROS

- CUADRO No. 1 - EPOCA DE SIEMBRA EN ALGUNAS ZONAS DEL PAIS
- CUADRO No. 2 - EPOCA DE SIEMBRA EN EL ESTADO DE JALISCO
- CUADRO No. 3 - VARIETADES AUTORIZADAS DEL CULTIVO DEL SORGO EN --
ALGUNAS ZONAS DEL PAIS
- CUADRO No. 4 - VARIETADES AUTORIZADAS DEL CULTIVO DEL SORGO EN JA
LISCO
- CUADRO No. 5 - HERBICIDAS RECOMENDADOS PARA EL CULTIVO DEL SORGO
- CUADRO No. 6 - PLAGAS DEL SUELO
- CUADRO No. 7 - PLAGAS DEL FOLLAJE
- CUADRO No. 8 - PLAGAS DE LA PANOJA
- CUADRO No. 9 - ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS
- CUADRO No. 10 - ENFERMEDADES DE LA PANOJA
- CUADRO No. 11 - DISTRIBUCION, SUPERFICIE Y REQUERIMIENTOS DE SEMI
LLA DE SORGO A NIVEL NACIONAL
- CUADRO No. 12 - ESTADOS PRODUCTORES
- CUADRO No. 13 - CRONOGRAFIA DE SUPERFICIE Y PRODUCCION DE GRANO -
DE SORGO EN MEXICO
- CUADRO No. 14 - CRONOGRAFIA DE SUPERFICIE Y PRODUCCION DE GRANO -
DE SORGO EN JALISCO
- CUADRO No. 15 - SUPERFICIE DE SIEMBRA, Y NECESIDADES DE SEMILLA DE
SORGO
- CUADRO No. 16 - VOLUMEN OBTENIDO DE SEMILLA CERTIFICADA DE SORGO
- CUADRO No. 17 - CRONOGRAFIA DE VOLUMEN, REQUERIMIENTO, EXISTENCIA
E IMPORTACION DE SEMILLA DE SORGO
- CUADRO No. 18 - SUPERFICIE Y REQUERIMIENTO DE SEMILLA DE SORGO PA
RA GRANO POR ZONAS DE LA REPUBLICA MEXICANA

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA No. 1 - RELACION PORCENTUAL DE LA ALIMENTACION HUMANA A NIVEL MUNDIAL
- FIGURA No. 2 - CRONOGRAFIA DE SUPERFICIE Y PRODUCCION DE GRANO DE SORGO EN MEXICO
- FIGURA No. 3 - CRONOGRAFIA Y SUPERFICIE DE PRODUCCION DE GRANO DE SORGO EN JALISCO
- FIGURA No. 4 - MUNICIPIOS PRODUCTORES DE SORGO EN EL ESTADO DE JALISCO
- FIGURA No. 5 - RELACION PORCENTUAL DE LA SUPERFICIE DE SIEMBRA DEL CULTIVO DEL SORGO EN EL ESTADO DE JALISCO EN RELACION A LA SUPERFICIE DE SIEMBRA DE SORGO A NIVEL NACIONAL
- FIGURA No. 6 - RELACION PORCENTUAL DE PRODUCCION DE GRANO DE SORGO EN EL ESTADO DE JALISCO EN RELACION A LA PRODUCCION NACIONAL
- FIGURA No. 7 - ZONAS PRODUCTIVAS DE LA REPUBLICA MEXICANA
- FIGURA No. 8 - REQUERIMIENTO DE SEMILLA DE SORGO POR REGIONES EN MEXICO

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

La necesidad de aumentar los rendimientos por hectárea en todos los cultivos, constituye uno de los problemas fundamentales del sector agropecuario ante las dificultades de incrementar de manera significativa, la superficie cultivada en nuestro país.

La agricultura, requiere de tecnificación de insumo de alta calidad y costos razonables, cuyo uso propicie el incremento de los rendimientos unitarios y permita al agricultor mejorar sus ingresos y consecuentemente elevar su nivel de vida.

Los mejoradores de plantas, han desarrollado variedades o híbridos de alto rendimiento de cultivos de cereales más importantes, lo que ha originado un incremento en la unidad de superficie y un aumento en la producción global en aquellos países que desarrollan programas de mejoramiento genético, ya que una mayor producción unitaria estimula a un mayor número de agricultores a sembrar más superficie.

Esto genera un desarrollo económico más amplio en las diversas actividades humanas y por ende mayor bienestar social.

Estas variedades mejoradas se convierten en un insumo de alto beneficio económico y social a través de la semilla.

La genética aplicada al desarrollo y uso de semilla mejoradas, juega un papel importante en el proceso de tecnificación de la agricultura mediante el uso de semillas, agroquímicos y técnicas agrícolas apropiadas, es posible aspirar a la autosuficiencia en productos agrícolas utilizando la superficie cultivada con las que actualmente cuenta el país.

El potencial genético de las semillas a las cuales tiene acceso el agricultor, determina desde el momento de la siembra, los niveles de rendimiento que se pueden esperar.

Si el agricultor carece de semillas mejoradas adaptadas a su medio, los esfuerzos de incorporar agroquímicos, técnicas agronómicas apropiadas, etc., se desaprovecharán ante la falta de potencial genético de la misma semilla.

La diversificación de la agricultura, los cambiantes requerimientos en características agronómicas provocadas por presencia de nuevas enfermedades y plagas, variación en requerimientos de ciclo vegetativo

para adaptarse a las modificaciones en la rotación de cultivos, la necesidad de adecuación a condiciones climáticas y geográficas, los cambios en los requerimientos nutricionales de los productos agrícolas propiciados por técnicas más sofisticadas para el balanceo de la dieta del pueblo mexicano son algunos de los factores que exigen un magno esfuerzo organizado y continuo de todos los elementos que integran la industria semillera del país.

El presente diagnóstico tiene como fin presentar una visión lo más amplia posible de lo que está sucediendo con la producción de semillas en México, a través de los datos más actualizados para comprender la necesidad y compromiso que tenemos los agrónomos para no depender tanto de la tecnología extranjera, y poder crear semillas que realmente satisfagan las necesidades propias de las diferentes regiones agronómicas del país.

II.- O B J E T I V O S

- Integrar un documento (diagnóstico) que permita plantear nuevas alternativas, tanto para productores, investigadores y demás personas afines a la agronomía, que sirva de marco de referencia para complementar, planear y modificar los sistemas de producción y los sistemas educativos actuales.

- Determinar la situación actual de la producción, distribución, oferta y existencia de semillas de sorgo tanto a nivel nacional como estatal.

- Conocer la participación de las empresas y organismos que actúan en la producción de semillas en el agro mexicano.

III.- HIPOTESIS

- No existen las cantidades de semillas de sorgo suficientes que se requieren para la demanda del agro mexicano, aunado a la falta de información tanto del productor de semillas como por parte del consumidor, del material para una explotación correcta de este tipo.

- Es muy poca la participación de profesionistas mexicanos en la investigación de nuevos híbridos o variedades de diferentes cultivos en el país.

- La distribución del material es muy deficiente principalmente en los lugares donde este cultivo apenas comienza a desarrollarse.

IV.- DIAGNOSTICO SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLAS EN MEXICO.

4.1 PROBLEMATICA MUNDIAL PRODUCTIVA Y ALIMENTICIA

La producción mundial de alimentos ha llegado a un punto crucial de decisión, por una parte los fenómenos meteorológicos un tanto cuanto extraños que se han venido presentando en la última década, aunados a la divergencia política que sufre la humanidad, a dado como resultado una crisis nunca antes vista en los sectores de producción primaria y secundaria.

En lo que respecta a la producción primaria, enfocándonos al sector agropecuario-alimenticio, tenemos que de los 5 millones de seres humanos que integramos la actual población mundial, según el reporte de la F.A.O. de 1989 solamente la tercera parte - 1,500 millones - se considera bien alimentada; 1,800 millones se considera adecuadamente nutridos "Lo cual significa que consumen suficientes calorías para trabajar regularmente", los otros 1,700 millones de seres humanos están mal alimentados. (Fig. 1).

En los últimos diez años, la situación de la nutrición a empeorado en 34 países. La cantidad de alimento disponible per cápita de la población mundial ha disminuido continuamente en la última década, según la F.A.O. todos los días mueren de hambre alrededor de 50,000 personas; 14,000 de los cuáles son niños menores de 5 años.

En lo que respecta a la producción de granos y semillas algunos factores naturales como las sequías y las heladas, que en los últimos años fueron muy severos, disminuyeron consecuentemente las reservas de los países industrializados, pero los países en vías de desarrollo incrementaron su producción en un 1.3 %; otra situación que influye en la producción es la comercialización mundial, donde debemos de tomar en cuenta, como la situación de los países industrializados han acaparado el mercado de la agronomía en lo que se refiere a granos y semillas, tomaremos por ejemplo los carteles.

? Qué son los carteles ? Hay que distinguir entre cartel cerealero y cartel de alimentos. El cartel de granos lo forman 5 ó 6 compañías internacionales que controlan hasta el 90 % del comercio mundial de granos y semillas. La más grande es Cargill Inc. de Minneapolis Minnesota, subsidiada del Banco Chase Manhattan, de David Rockefeller, Continental Grain, es la número dos

en este negocio y ostenta entre los miembros de su junta directiva a personajes tan ilustres como Henry Kissinger, Dwayne Andreas, jefe de Archer Daniels Midland (A D M), gigantesca empresa de granos y semillas, tiene vínculos personales con Mijail Gorvachov.

Este tipo de empresas son las encargadas de jugar y lucrar con las fuerzas productivas primarias, poniendo un sinfín de trabas de toda índole, obligando así a los países en vías de desarrollo a importar; ahora bien, si dentro del panorama mundial, esto sucede, ¿ Qué es lo que está pasando en el país ?

Dentro de los problemas que se manejaron en la década de los 80's y que marcó a todos los países tercermundistas, está el crack bursátil de octubre de 1988, esto provocó un desequilibrio financiero que trajo consigo golpes severos a la economía de estos países, incrementando la inflación, principal factor que determinó todo un acontecimiento llevandonos a la situación actual. Jennenbaum (1990).

4.2.- PROBLEMATICA DE LA PRODUCCION DE SEMILLA EN MEXICO.

En el contexto mundial, el factor más importante

que contribuye a la revolución agrícola de un país, es la obtención de nuevas variedades.

Estas variedades se convierten en un insumo de alto beneficio económico y social a través de la "semilla".

Las semillas es uno de los insumos más empleados en la agricultura, quizás el más económico e importante, ya que según su constitución genética es capaz de transmitir de una generación a otra con sus características de rendimiento, calidad, resistencia a plagas y enfermedades, así como su respuesta a condiciones ecológicas, aplicación de fertilizantes, plaguicidas y prácticas culturales. García. (1985).

Douglas (1982). Señala que, la semilla se programa, como los computadores, para retener y reflejar características específicas. Las semillas de variedades mejoradas le permiten al agricultor producir una cosecha abundante con las características deseadas.

Según García (1985), que en México, se considera que los programas nacionales de mejoramiento genético, tendientes a formar variedades de diferentes especies, principalmente de cultivos básicos, han cumplido satisfactoriamente con su cometido.

Sin embargo, estos programas exitosos de mejoramiento genético, no tendrán resultados positivos si las semillas mejoradas no llegan a manos de los agricultores, en el momento oportuno, en volúmenes necesarios y a un precio razonable.

Para asegurar que se logren estas condiciones House (1985), señala que se necesita una industria semillera bien organizada.

Una industria semillera provee las semillas que necesitan los agricultores independientes, productores, procesadores y distribuidores.

Así como también la industria semillera es una faceta clave en la agricultura moderna. Para obtener, y sostener los rendimientos altos en los cultivos, el agricultor eficiente necesita usar semilla con un alto potencial de rendimiento, y debe modificar el medio ambiente de la planta utilizando equipo y materiales de varias agroindustrias.

De acuerdo con Sobrino (1985), la producción de semilla en México, se ha venido consolidando en un proceso evolutivo, a medida que el uso de semillas certificadas se incrementa y se impone por su calidad en el mercado. Ya que el gobierno federal, y los estatales han promovido el incremento de la producción de

alimentos básicos y con ello el empleo de mejores semillas.

Sin embargo, según Orozco (1985), la agricultura mexicana tiene dos facetas contrastantes y bien diferenciadas. Una de estas depende totalmente de la precipitación pluvial y carece casi en su totalidad de ayuda técnica, recursos financieros, insumos y se caracteriza por ser de auto consumo. La otra forma de agricultura es mecanizada, con insumos y capital tanto privado como oficial.

Teniendo como parte esencial la de su buen éxito, la utilización de semillas mejoradas, las cuales no son proporcionadas en cantidades suficientes para satisfacer la demanda, motivo por el cual se ve sometida a dos situaciones; una de las cuales se manifiesta la dependencia de empresas transnacionales para la producción de semillas es aquella especie que son más redituables, con un precio mayor de adquisición y la otra debido a que no se satisface la demanda de semillas mejoradas y a los bajos rendimientos de las zonas de buen temporal y escasa en zonas de riego, el país importa anualmente entre 6 y 8 millones de toneladas de granos básicos, así como también importa granos industriales de una población que crece a razón de una tasa anual del 2.8 %.

De Alba (1983), clasifica en cuatro tipos los conflictos que se generan cuando el agricultor utiliza semillas mejoradas y certificadas:

-- CONFLICTOS DE CULTURAS

Las semillas mejoradas y certificadas son productos de una cultura industrial y comercial; donde la agricultura es la empresa y la semilla es un insumo con alto precio en el mercado, resultado problemático para muchos agricultores poder obtenerlos año con año, por otra parte resultan desconocidas para ellos, careciendo de asesoría técnica y tecnológica, condiciones adecuadas para el buen desarrollo de la semilla, por lo que éstos factores impulsan a sembrar su propia semilla.

-- CONFLICTO DE INTERESES ENTRE EL SEMILLERISTA Y EL AGRICULTOR

Por una parte los semilleros tienen posibilidades de escoger una área agrícola y utilizar las técnicas más modernas, con el fin de producir el máximo rendimiento por hectárea, reduciendo así el costo de Kg. de semilla.

Todos estos factores harán que los genotipos ahí seleccionados se adapten con los agricultores que

puedan ofrecer las mismas condiciones de adaptación. Por otra parte el agricultor está sujeto a su región y a sus posibilidades económicas y de culturas que por lo regular son totalmente diferentes a las condiciones donde la semilla fué producida, obteniendose como consecuencia lógica que el agricultor sembrara una semilla no acorde a sus condiciones ecológicas y como resultado obtendrá un escazo o nula producción en la cosecha.

En México esta situación la hemos vivido desde un tercio de siglo, desde 1950 cuando se empezó a distribuir a los agricultores los primeros híbridos de maíz.

-- CONFLICTOS DE CONFIANZA

El concepto teórico en que se basa la certificación de las semillas por parte del estado, en que el gobierno será totalmente imparcial, cuidando por igual los derechos del semillerista y del agricultor, todo en función del superior interés de la sociedad, pero en México el gobierno es juez y parte en toda la línea.

-- CONFLICTO GENETICO-ECOLOGICO

El sistema de producción y certificación de semillas por organismos oficiales y/o privados llèva tarde o temprano a la pérdida de la diversidad genética y a

la desadaptación de las variedades, la diversidad genética se pierde porque el objetivo es producir semillas de variedades muy uniformes. Para lo cual se elimina toda planta fuera de tipo antes de la floración, la adaptación se pierde porque al comprar el agricultor año con año su semilla produce cambios ecológicos en el campo.

En base a lo anterior Celis (1985), señala que el uso de semilla mejorada es un gasto que el agricultor prefiere no pagar, porque su semilla criolla no le cuesta y porque es parte de su tradición cultura. Otros factores que impiden al uso de semillas certificadas; son la escasa cantidad y calidad en la difusión de la tecnología, precios de garantía bajos, créditos inoportunos e insuficientes, falta de infraestructura para la distribución y entrega fuera de tiempo de insumos.

4.3.- GENERALIDADES DEL CULTIVO

El cultivo del sorgo ha adquirido mucha importancia en los últimos años y se ha visto que puede sustituir al maíz en la mayoría de los usos que éste tiene, como la alimentación humana, como forraje y grano para la engorda de animales y también para la industrialización.

La planta se cultiva en muchas regiones de Africa y extensamente también en la India, China, Manchuria y los Estados Unidos de Norteamérica, también es empleada en siembras comerciales en Asia Menor, Irán, Corea, Japón, Austria, el sur de Europa, México, Centro y Sur América y algunas Islas Orientales y Occidentales.

El cultivo del sorgo en México empezó a adquirir importancia aproximadamente en el año de 1958 en la zona norte de Tamaulipas (Rio Bravo o, al iniciarse el desplazamiento del cultivo del algodón en esa región.

Con el transcurso de los años, este cultivo a adquirido cada vez más importancia y se ha extendido prácticamente a todos los estados de la república alcanzándose en el ciclo 80 - 81 una superficie aproximada de 200,493 Has. en la República Mexicana.

Sigue siendo la región norte de Tamaulipas una de las zonas donde se cultiva mayor superficie teniéndose una estimación de 150,000 Has. en el ciclo de primavera, otras regiones que han adquirido especial importancia por la superficie y los rendimientos logrados son las zonas del bajo, principalmente Guanajuato y la costa del pacífico (siendo Sinaloa y Sonora) al igual que Michoacán y Jalisco.

Los rendimientos que se tienen son muy variables, con un promedio principalmente del orden de 2.5 Tons./Has. a nivel nacional de grano, una de las zonas donde se alcanza mayor rendimiento es el bajo con 10 Ton./Has. El forraje en material verde es más o menos de 30 a 40 Ton./Has. en el primer corte.

El principal uso del grano de sorgo es como alimento para el ganado y aves, dependiendo de la zona de abastecimiento. El contenido de proteínas de las variedades cultivadas en México varía de 8.5 a 9 %.

Con la diseminación de éste cultivo también se han presentado y diseminado algunos problemas fitosanitarios que están adquiriendo cada vez mayor importancia y pueden poner en peligro la producción de este cultivo.

4.3.1.- ORIGEN GEOGRAFICO

Se cree que el sorgo (*Sorghum vulgare*, Pers.), es originario de Africa en la zona ecuatorial. Su propagación a otras regiones del planeta se atribuye a la mano del hombre. El sorgo ha sido conocido en la India desde las épocas prehistóricas y se sabe que producía en Asiria, ya en 700 años A.C.

Plinio dijo que el sorgo había sido llevado a Roma desde la India. Parece que el sorgo llegó a China hasta el siglo XIII.

Este origen geográfico se determina por investigaciones hechas en todos los lugares factibles, en los cuales se podrían desarrollar, y se determina en que lugar se encuentra la mayor diversidad de especies, el lugar que posea el mayor número es el que se considera el lugar de origen de esa planta por ejemplo en Africa se encontraron varias especies de las cuales se citaran sólo unas cuantas con su número cromosómico:

<i>Sorghum vulgare</i>	$2n = 20$
<i>Sorghum versicolor</i>	$2n = 20$
<i>Sorghum vulgare</i> ver. <i>sudanense</i>	$2n = 20$
<i>Sorghum halapense</i>	$2n = 40$
<i>Sorghum alum</i>	$2n = 40$

Se considera que tiene 5,000 años como especie cultivada, esta edad se le estima como planta cultivada por el hombre para sus diversos aprovechamientos.

4.3.2.- ORIGEN CITOGENETICO

El sorgo pertenece a la familia gramínea, tribu andropogoneae, esta tribu comprende dos géneros de

sorgo; el género sorghum, en el cual se encuentra el sorgo y el género sacharum. El número de cromosomas básico es de 5, 9 y 10, según las distintas especies.

El número básico de cromosomas entre la tribu maydeae y la tribu andropogoneae es de 5 a 10, por lo tanto, la poliploidia ocurre frecuentemente entre las dos tribus.

4.3.3.- CLASIFICACION TAXONOMICA

Reino	Vegetal
División	Trachaeophyta
Subdivisión	Pteropsidae
Clase	Angiospermae
Subclase	Monocotiledoneae
Grupo	Glumiflora
Orden	Graminales
Familia	Gramineae
Subfamilia	Panicoideas
Tribu	Andropogoneae
Género	Sorghum
Especie	Vulgare
Variedad botánica	Sudanense
Variedad botánica	Technicum
Variedad botánica	Almum
Variedad comercial	Diversas para grano

4.3.4.- DESCRIPCION BOTANICA

a) CICLO VEGETATIVO.- El sorgo, es una especie vegetal con hábito de crecimiento anual, su ciclo vegetativo tiene un rango muy amplio según las variedades y las regiones. En general las variedades de mayor rendimiento son de 120 a 140 días, más tiempo no es conveniente porque estas variedades ocupan demasiado tiempo en el terreno del cultivo. Existen excepciones respecto a esta conclusión, pero son casos muy particulares debidos a factores limitantes de la producción, la que, de cualquier manera es afectada.

b) CLASIFICACION SEXUAL.- El sorgo es una planta: sexual, monóica, hermafrodita, incompleta, perfecta.

Sexual. Porque su multiplicación se realiza por medio de una semilla, cuyo embrión se origina por la unión de un gameto masculino y de un gameto femenino.

Monóica. Por encontrarse el androceo y el gineceo en una misma planta.

Hermafrodita. Por contener el androceo y el

gineceo en una misma flor.

Incompleta. Por carecer de una de las estructuras del perianto floral.

Perfecta. Por encontrarse flores que tienen los dos órganos sexuales en la misma flor.

c) SISTEMA RADICULAR. Las raíces del sorgo son adventicias, fibrosas y desarrollan numerosas laterales. La profusa ramificación y amplia distribución del sistema radicular es una de las razones por las cuales el sorgo es tan resistente a las sequías, aunque otros factores también contribuyeron a tan marcada resistencia de la especie.

La planta crece lentamente hasta que el sistema radicular está bien establecido, de tal manera que para la época de madurez las raíces abastecen una área foliar aproximadamente de la mitad de aquella del maíz. La planta puede permanecer latente durante largos periodos de sequía sin que las partes florales en desarrollo mueran, pudiendo además continuar nuevamente el crecimiento una vez que las condiciones vuelvan a ser favorables. Las características antes mencionadas proporcionan al sorgo mayor resistencia a la sequía en comparación con otras especies.

d) TALLOS. Estos son cilíndricos, erectos, sólidos y pueden crecer a una altura de 0.60 m. a 3.50 m. estando divididos longitudinalmente en canutos (entrenudos), cuyas uniones la forman los nudos y de los cuales emergen las hojas. Cada nudo está provisto de una yema lateral. En algunas variedades una, dos o tres de las yemas laterales inferiores se desarrollan para formar macollos, esta clase de amacollamiento no se considera indeseable, sin embargo, el desarrollo de yemas laterales en los nudos superiores tienen como resultado una especie de ramas cuyas espigas maduran mucho más tarde que la principal y por lo tanto es indeseable, la longitud de los entrenudos o canutos determina la altura de la planta, por lo que algunas variedades doble enanas, enanas y altas, de la misma precocidad y en el mismo estado de madurez, tendrán el mismo número de hojas, nudos y entrenudos, siendo la diferencia en estatura debida a la longitud de los entrenudos en algunas variedades pero diferentes en otras.

e) HOJAS. Las hojas aparecen alternas sobre el tallo, las vainas foliares son largas y en las variedades enanas se encuentran superpuestas. Todas las variedades varían en el tamaño de sus hojas, pero todas ellas las poseen algo más pequeñas que las del maíz.

f) FLORES. La inflorescencia del sorgo se denomina con el nombre de panícula, ésta es compacta o semi compacta en algunas variedades como los milos, hegaris, kafirs, etc. y abierta en otras como los shallus, sorgos escoberos, el pasto sudán, algunos sorgos forrajeros, etc. etc. Las florecillas son de dos clases sésiles y pediceladas, las últimas son por lo general estaminadas. Cada florecilla sésil contiene un ovario, el cual después de la fecundación se desarrolla para formar una semilla.

El androceo y el gineceo se encuentran cubiertos por las glumas, totalmente en algunas variedades y muy parcialmente en otras. Dichas glumas son generalmente de color negro, rojo, café o color paja. Las flores de sorgo abren durante las primeras hoas de la mañana y parece ser que alguna reacción que ocurre en la oscuridad es necesaria para la floración. Una panícula de sorgo puede llegar a tener hasta 6,000 flores, cuyas anteras pueden producir hasta 24 000 000 de granos de polen y ordinariamente requiere de un período de 4 a 5 días para su completa floración, aun en condiciones de temperatura relativamente baja, este período puede ser un poco más largo.

El sorgo generalmente se autofecunda; sin embargo, no existe ningun obstáculo para la fecundación cruzada, pues cuando dos variedades diferentes se encuentran en parcelas contiguas puede estimarse el cruzamiento en un 5 % o más según las variedades, el polen aparece inmediatamente despues de la dehiscencia y retienen su viabilidad por menos de una hora. Los estigmas, por el contrario, permanecen receptibles por varios días.

g) GRANO. Los granos de sorgo, en número de 25,000 a 60,000 por Kg. son pequeños, el color de la semilla proviene de complejos genéticos que envuelven al pericarpio, el cariósipide se compone de almidón.

4.3.5.- CONDICIONES ECOLOGICAS Y EDAFICAS

Como es un cultivo que se siembra en diversos países del mundo, es una especie que se adapta a condiciones ecológicas y edáficas muy diversas, es susceptible de aprovecharse económicamente en siembras comerciales en regiones agrícolas con las siguientes condiciones:

a).- TEMPERATURA. Se considera como temperatura media para su crecimiento 26oC.

7oC y como mínima 16oC; temperaturas de menos de 16oC, ya no son convenientes, pues el ciclo se alarga y

bajan los rendimientos, sin embargo, se han desarrollado variedades para climas templados con temperaturas medias de 15oC. La temperatura media mínima a que se puede desarrollar el sorgo es 37.5oC.

b).- HUMEDAD. Los sorgos se cultivan ampliamente en las zonas tropicales y templadas, pueden desarrollarse en regiones muy áridas. Su mayor capacidad para tolerar la sequía, el álcali y las sales, que la mayor parte de las plantas cultivadas, hace de los sorgos un grupo valioso en zonas marginales; por su resistencia a las sequías, es propio el sorgo de cultivarse en las áreas donde la lluvia es insuficiente para el cultivo del maíz, con en aquellas que tengan una distribución de 400 a 600 m. de precipitación media anual.

c).- ALTITUD. Por sus altas exigencias de temperatura, raramente se les cultiva más allá de los 1 800 m.s.n.m. Se cultiva favorablemente de 0 a 1 000 M.S.N.M.

d).- LATITUD. El sorgo puede cultivarse desde los 45o latitud norte a los 35o latitud sur; en el área comprendida entre estas latitudes es donde se puede cultivar el sorgo con mayores rendimientos, debido a que más al norte o más al sur las temperaturas son más bajas y no se puede cultivar con buenos rendimientos.

e).- FOTOPERIODO. El sorgo se caracteriza por ser de un fotoperíodo corto, lo cual quiere decir que la maduración de la planta se adelanta cuando el período luminoso es corto y el oscuro largo. Sin embargo, existen diferencias en cuanto a la sensibilidad a la longitud del fotoperíodo; por ejemplo, algunas variedades botánicas como los sorgos escoberos (var. Technicum) son poco sensitivas, en tanto que las variedades Hegari y milo son sumamente sensitivas.

Estas diferencias en sensibilidad al fotoperíodo son de origen genético y tienen como resultado las diferencias de madurez que son comunes entre las diversas variedades de sorgo. Sin embargo, periódicamente han ocurrido mutaciones, las cuales se han utilizado para extender el cultivo de la especie a latitudes menores.

f).- SUELOS. Puede cultivarse en una diversidad de suelos pero se da mejor en los terrenos de suelo ligero, profundos y ricos en nutrientes. Los de aluvión son buenos. Los suelos arcillosos, aunque pueden proporcionar buenos rendimientos, tienen el inconveniente de que la sequía hace daños en el sistema radicular, al agrietarse el terreno, por lo que hay que recurrir al agua de riego en los casos extremos.

Se ha encontrado que este cultivo puede efectuarse en terrenos con ciertas proporciones de sales solubles que limitan la producción de otros cultivos.

En lo que se refiere a la humedad del suelo el sorgo tiene varias características que le dan resistencia a las sequías; la profusa ramificación y amplia distribución del sistema radicular, una serie de hileras de células higroscópicas se encuentran a los lados de la nervadura central, las que causan que las hojas se doblen en lugar de enrollarse como en el maíz; este doblamiento de las hojas se lleva a cabo más rápidamente que el enrollamiento, disminuyendo la transpiración; además, las hojas del sorgo tienen una capa cerosa que contribuye a ser las especies resistentes a la sequía; después que sus primeras hojas se doblan, el sorgo tiene una mayor eficacia que el maíz en lo que a consumo de agua se refiere. La capa cerosa se localiza también en los primeros entrenudos, siendo esto un mecanismo para dar a la planta mayor resistencia a la sequía. Robles (1981).

4.3.6.- PRACTICAS DE CULTIVO

a). PREPARACION DEL SUELO. Una buena preparación del suelo facilita la buena germinación de la semilla y ahorra agua de los riegos, favoreciendo la

eficiencia de las prácticas posteriores. Se recomienda en forma general barbechar cuando menos hasta una profundidad de 20 cms., debiendo rastrearse hasta demenurar los terrenos existentes; se deberá nivelar o cuando menos esporear el terreno lo mejor posible.

b). EPOCA DE SIEMBRA. Las condiciones climatológicas de la región determinan la época de siembra de los cultivos; sin embargo, en algunos de los campos experimentales del I.N.I.A. se han determinado las fechas óptimas más convenientes para la siembra de esta gramínea.

Algunas recomendaciones hechas son las siguientes:

(Cuadros Nos. 1 y 2)

c).- VARIETADES. Las variedades que deben utilizarse en cada una de las zonas agrícolas del país, han sido determinadas en los campos experimentales del I.N.I.A. Las variedades del ciclo tardío se emplean en el cultivo bajo condiciones de riego, las de ciclo intermedio corresponden a siembras de jugo o punta de riego, es decir, se les ayuda con un riego para la siembra, dejándose posteriormente su desarrollo, superado al agua de lluvia o temporal existente en la zona; las variedades precoces se recomiendan para siembras de temporal o bien para cualesquiera de los dos tipos de siembra antes mencionados, conforme a los ciclos de rotación de cultivos utilizados en la zona.

Robles (1981).

El Estado de Jalisco, ocupa el tercer lugar a nivel nacional en la producción de sorgo, con 700,000 toneladas durante el ciclo P/V, ocupando un 192,000 Has., el 70 % de la superficie sembrada es de temporal y el 91 % se fertiliza, utilizando para satisfacer la demanda de semilla, las siguientes variedades de acuerdo a la región. Claveran (1986). (Cuadros Nos. 3 y 4).

d).- DESINFECCION DE SEMILLAS. Siempre es muy recomendable tratar la semilla con algún desinfectante, con el objeto de evitar enfermedades que tienen su origen en el suelo y que pueden ocasionar la pudrición del grano o de las plántulas. Ha dado muy buenos resultados el Arazan a razón de 30 gr. por cada 25 Kg. de semilla. Al comprarse cualquier semilla debe cerciorarse de que esté tratada.

e).- METODOS DE SIEMBRA. Son las sembradoras de maíz o algodón, utilizando los platos con las perforaciones necesarias para este tipo de semilla pequeña. Se puede sembrar en suelo seco o en húmedo y sobre el surco o en el fondo, en surcos separados de 75 a 90 cms. Depositese la semilla a una profundidad uniforme de 3 cms. en suelo seco y de 7 cms. máximo en suelo húmedo.

f).- FERTILIZACION. En términos generales se concuerda que extrae intensamente nutrientes del suelo, que lo hace un mal cultivo anterior a otras gramíneas. Sin embargo una rotación de cultivos con leguminosas, o bien con una adecuada fertilización, son suficientes para obtener buenos resultados en cultivos posteriores al sorgo.

Para conocer los requerimientos necesarios para el cultivo en un lugar se necesita hacer un análisis del suelo. Si se toman en cuenta las necesidades de elementos químicos que la planta de sorgo debe satisfacer para la producción de granos y de rastrojos (tallos y hojas secas), las cantidades de nutrientes serán determinados por estos factores:

1.- Que la planta tenga disponible en el suelo y en estado asimilable cada uno de los nutrientes que necesite.

2.- Que se le suministre la cantidad de agua (humedad) utilizable para que pueda producir el rendimiento esperado.

3.- Un factor muy importante es el sistema de rotación de cosecha que se siga.

4.- Los métodos que se empleen para cultivar sorgo, esto se refiere a la profundidad e intervalos de las plantas y de los surcos. La óptima densidad de plantas (población), anchura de las hileras, cultivo o deshierbe, control de plagas, etc.

5.- Factibilidad de rendimiento programado.

6.- Costo de los insumos con relación al volumen de la cosecha su calidad y su valor en el mercado.

g).- HERBICIDAS. Es necesario mantener el sorgo libre de malezas durante los primeros cuarenta días a su emergencia, ya sea mediante el uso de equipo mecánico ó con herbicidas. La siembra en humedo disminuye en un alto porcentaje el problema de malezas en este cultivo. También se puede lograr esto dando al cultivo un deshierbe después del primer riego de auxilio.

El sorgo es tolerante al 2,4-D Amina cuando tiene de 15 a 40 días de nacido; sin embargo se recomienda, aplicar el herbicida entre los primeros 15 a 20 días de nacido para evitar que las malezas bajen el rendimiento. No haga aplicaciones de 2,4-D en sorgos menores de 15 días ni tampoco cuando este en fase de embuchamiento o floración, ya que puede afectar seriamente su rendimiento.

Aplique 2,4-D Amina a la dosis de 480 gr. de material técnico por Ha. (un litro de amina 4 ó 750 cc. de amina-6).

Evite aplicar este producto con vientos fuertes. No aplique este producto cuando existan siembras vecinas con cultivos susceptibles al 2,4-D Amina (algodónero, cártamo, ajonjolí, soya, garbanzo, tomate, chile y algunas otras hortalizas). Robles (1981)

Las principales malezas que se han encontrado en siembras de sorgo son: zacate pitillo, zacate pinto o de agua, zacate triguillo, quiebra platos, fresadilla, quelite, tomatillo o chontol, giginton, coquillo, quesillo, golondrina o zacate sabana; el mayor problema lo ocasionan cuando dura enhierbado el cultivo los primeros 30 días y de acuerdo al tiempo que el sorgo dure con maleza el rendimiento puede disminuir hasta un 50 %, por lo que es importante mantener libre el cultivo de malas hierbas, esto se puede conseguir mediante dos maneras:

1.- Mediante dos cultivos mecánicos, complementándolos con dehierbes manuales.

2.- Mediante el empleo de productos químicos.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Medina (1989). (Cuadro No. 5).

h).- COSECHA. La cosecha se hace una vez que el grano alcanza su madurez completa y su contenido de humedad es tan bajo como para asegurar un trabajo eficiente de la máquina trilladora. Si se tiene urgencia de desocupar el terreno para establecer otro cultivo, o por alguna otra razón, la cosecha se puede efectuar cuando el grano tenga un 20 % de humedad, siempre y cuando se cuente con secadores; si el grano va a entregarse directamente a los almacenes, es necesario esperar hasta que el grano tenga de 12 a 15 % de humedad. En este caso la segadora se ajusta a una altura tal que corte la menor cantidad posible de hojas, ya que estas tienden a aumentar el contenido de humedad del grano y causan aumentos de temperatura y fermentación en el silo o almacén.

El sorgo debe cosecharse para forraje cuando la semilla alcance el estado de masa o un poco más dura, es entonces cuando dan el mayor tonelaje de materia seca y contienen la menor cantidad de ácido prúsico y el forraje es más apetecido.

Del espigamiento a la madurez, el peso total puede aumentar cerca de un 40 % debido principalmente al aumento de tamaño en la semilla y el contenido de azúcar en los tallos. Baldovinos (1961).

El sorgo para grano se cosecha cuando a alcanzado su madurez y tienen entre 12 y 14 % de humedad. El tiempo necesario para alcanzar la madurez de cosecha varia de acuerdo con el tipo de híbrido y puede ser entre los 140 y 180 días después de la siembra. Arroyo (1989). INIFAP. S.A.R.H.

4.4.- PLAGAS DEL SORGO

El sorgo se encuentra extendido en la mayoría de los estados de la República Mexicana, con una superficie total de más de 1.6 millones de hectáreas S.A.R.H. (1990), localizandose las áreas de cultivo más importantes en Tamaulipas, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Sonora y Sinaloa; la producción promedio de este cultivo en México es de 2.5 Ton./Ha. aunque con el uso de fertilizantes, semilla mejorada y otros agroquímicos puede llegar a producciones de hasta 10 a 12 Tons./Ha. El uso de los insecticidas específicos es muy importante, dado que son varios los insectos que actúan como plagas en este cultivo, mermando la cosecha y en algunos casos acabandolas por completo; algunas de estas plagas son: (Cuadros Nos. 6, 7 y 8).

4.5.- ENFERMEDADES DEL SORGO

En la producción agrícola se considera que las enfermedades de las plantas, junto con las malezas y los insectos, son riesgos naturales. El temor a las enfermedades se origina en las epidemias, que causan pobreza, hambre y malestar. Sin embargo, no menos desastrosas son las pérdidas crónicas, con frecuencia inadvertidas, por enfermedades de las plantas que siguen reduciendo sustancialmente la provisión mundial de alimentos. La evaluación de estas pérdidas, incluyendo las del sorgo, es un problema con que se enfrentan los patólogos vegetales.

La economía de la producción, así como los problemas alimentarios mundiales, nos han hecho comprender la necesidad de un cálculo general de las cosechas perdidas por causa de enfermedades. En un simposio sobre este tema Vallega y Chiarappa (1964) dijeron: "El problema de la evaluación de pérdidas por enfermedades vegetales y sus efectos sobre la producción agrícola es de importancia primordial en todo el mundo, pues sólo mediante dichas evaluaciones se pueden desarrollar y aplicar medidas racionales de control". Al mismo tiempo, LeClerc (1964) señaló que son esenciales los conocimientos oportunos y prácticos sobre dichas pérdidas para guiar las actividades de investigación, informativas e industriales dirigidas a

Contrarrestarlas. Wall & Ross (1975).

Las plantas del sorgo pueden ser afectadas 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 dependen del momento en que se producen de la parte de la planta que afectan y de la cantidad de plantas afectadas como: condiciones climáticas, susceptibilidad a la enfermedad, vigor de la planta, etc. Robles (1981).

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

4.5.1.- Las que afectan a las semillas durante la germinación o a las plantas recién nacidas, reduciendo así la población durante la primer etapa del cultivo. Robles (1981).

El principal problema en la producción del sorgo es la imposibilidad de obtener buenas poblaciones, especialmente cuando las sementeras son frescas, húmedas o con terrenos duros. Las semillas pueden pudrirse o no germinar: las plántulas pueden ser también atacadas por la podredumbre o bien llegar a sobrevivir pero el

crecimiento posterior no será bueno. Las plantas de los campos afectados están espaciadas y tienen tamaños desigual. Gran parte de este problema lo causan los hongos de la semilla y del suelo. También los nemátodos pueden originar poblaciones disparejas y ralas. Si las semillas, aunque sean de la mejor calidad, no reciben tratamiento contra la podredumbre, la germinación puede reducirse a un 70 % o peor a un 50 %. Esta enfermedad es peor aún cuando aparecen en una cosecha prematura, y cuando hay daños en la trilla o en el almacenamiento. Wall & Ross (1975).

Después de la siembra, cierta cantidad de semilla, puede no germinar y pudrirse si es atacada por hongos que viven en el suelo en la misma semilla que traen consigo adheridas. 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 esta aflore a la superficie. Robles (1981).

Es frecuente que los hongos que producen la podredumbre de la semilla penetren directamente por los

pericarpios finos. Las grietas en el pericarpio permiten la invasión del endosperma amiláceo. Los hongos de las estibas, especialmente del grupo del *Aspergillus glaucus*, pueden dañar o matar a los embriones. López y Christensen (1963). Lo más común es que estos hongos contaminen a la semilla almacenada en depósitos, sobre todo cuando el mínimo de equilibrio de humedad ambiental del granero. La semilla es higroscópica, de modo que un contenido de humedad inicial del 12.5 % aumentará a 14.5, 15.5 ó 16 % si es almacenada a 75, 80 u 85 % de humedad relativa, respectivamente.

Se han aislado muchos hongos de la semilla de sorgo. De estos, las especies *Fusarium*, *Penicillium*, *Rhizopus stolonifer*, causaban podredumbre del tallo completo, y podredumbre o tizón en las plántulas especialmente a temperaturas de 15 y los 25°C. En esta última enfermedad, las hojas se volvieron de un color gris-plateado, luego amarillas y finalmente se marchitaron y murieron. Se atribuyó el daño al ácido oxálico producido por el hongo.

De la semilla del suelo se aislaron con mayor frecuencia especies de *Fusarium*, en su mayor parte el *F. moniliforme* causó podredumbre de la plántula general entre los 12 los 15°C; el tizón de la plántula fué más grave entre 24 y 32°C. Las plántulas afectadas perdieron firmeza y cayeron.

Si *F. moniliforme* ataca a las plántulas o temperaturas del suelo relativamente altas, esto nos indica que puede ser el causante del tizón de la plántula en los climas más cálidos.

También es común que las raíces fibrosas de las plantas presenten lesiones de color rojo oscuro y alargadas. Por encima del suelo las plantas se muestran sin desarrollo y con frecuencia tienen un color púrpura. Los hongos de las estibas y de la podredumbre de las semillas, los virus y los nemátodos suelen predisponer el ataque del *F. moniliforme*.

Este hongo aparece a veces en la semilla y puede originarse en dos formas:

1.- De micelio que crece en el sistema vascular del tallo y penetra en el grano; y

2.- De esporas aéreas denominadas microconidias. Estas infestan a la semilla o germinan y la invaden, en el momento en que se hincha por una elevada humedad. A veces el grano queda completamente encostrado.

El *Colletotrichum graminicola*, el *Macrophomina Phaseoli* y el *Periconia circinata*, también pueden

aparecer en las semillas o en el suelo. Una infección temprana por estos organismos a veces produce el tizón de la plántula, pero por lo general se ven daños en las raíces o tallos en etapas posteriores del desarrollo de la planta.

Las especies de *Pythium*, en su mayor parte el *P. debaryanum* Hesse, son hongos de los suelos que causan la podredumbre y el tizón de la plántula, especialmente en los suelos fríos y húmedos.

La podredumbre de la semilla y las enfermedades de la plántula se pueden reducir al mínimo utilizando métodos cuidadosos en la producción y procesamiento. La clase y número de hongos de la semilla disminuyen produciéndolas bajo riego y en un clima de semiseco a seco. El grano debe estar bien maduro antes de cosecharlo. La maquinaria se debe ajustar para que trille las panojas con la mayor suavidad posible. Se debe eliminar tanto como sea posible las semillas partidas, livianas o pequeñas. Su tratamiento es cosa fundamental. Habitualmente, en la industria semillera se aplican fungicidas del tipo del captán o tiram, por el método de lechada, antes de comercializar la semilla. El productor debe observar las fechas para la siembra y otros procedimientos del cultivo recomendados. Wall & Ross (1975).

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

En el sorgo las enfermedades del tallo son causadas por hongos del suelo que, dadas ciertas condiciones, se convierten de moderadamente a muy patógenos. Se requieren condiciones muy adversas para la iniciación y el desarrollo de las enfermedades causadas por todos ellos, salvo para los que producen la mancha roja y la enfermedad del milo. Por lo tanto, la resistencia a las condiciones adversas es muy conveniente para controlar la mayoría de las podredumbres del tallo. La mancha roja es destructiva en los climas húmedos; la enfermedad del milo es un mal singular, que ilustra clásicamente los principios de las toxinas específicas del hospedante. Wall & Ross (1975).

Algunas otras son:

- Enfermedad del milo o podredumbre de la raíz (Periconia circinata)
- Mancha roja (Colletotrichum graminicola)
- Cuello débil (Es un colapso fisiológico)
- Podredumbre carbonosa (Macrophomina phaseoli)

- Podredumbre del tallo

(Fusarium moniliforme)

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

4.5.3.- 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.

Las enfermedades de las hojas pueden presentarse como pequeños puntos ó 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 a 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. 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. Robles (1981).

Las enfermedades causadas por el *Pseudomonas andropogonis* llamada Estria bacteriana; la xantomoniasis, debida a *Xanthomonas holcicola* y la mancha bacteriana, provocada por *Pseudomona syringae*. Este último nombre comprende numerosas formas que colectivamente tienen una gama muy amplia de huéspedes.

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:

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

En sorgo se han aislado varios virus, pero hasta la identificación del mosaico del maíz (MM) como enfermedad grave desde el punto de vista económico, ninguno se consideraba importante para la producción. Toler y otros (1967) citado por Wall & Ross (1975).

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

Varias enfermedades importantes del sorgo afectan a las estructuras reproductivas. Se destacan cuatro tipos de tizones y se considera que una de ellas ha causado en el sorgo más pérdidas que cualquier otra enfermedad. El cornezuelo aparece solamente en Asia y Africa, pero podría constituir un problema en América del Norte, especialmente en la producción de semilla híbrida. Los

mohos de la panoja pueden provocar dificultades en los climas húmedos. La planta enana, enfermedad relativamente reciente cuya causa no se ha determinado aún, puede provocar serios trastornos en la producción. Wall & Ross (1975). (Cuadro No. 10)

4.5.5.- PLANTAS PARASITAS

La maleza bruja (*Striga* spp.) es endémica en las regiones subtropicales de todo el mundo, principalmente de Asia y Africa, a principio de la década de los 50' se encontró la *S.* asiática en E.E.U.U. En todo el mundo se han identificado aproximadamente 50 especies de *Striga*. El cultivo del sorgo es hospedante de varias malezas. Wall & Ross (1975).

4.6.- PRODUCCION DE SEMILLA EN MEXICO.

La producción de semilla mejorada de sorgo se ha convertido en una empresa muy redituable, de tal manera que a la fecha existen varias compañías que se dedican a su producción y comercialización en el país. Márquez (1974).

Para la producción de semilla híbrida como de variedades de sorgo se utiliza un progenitor hembra o productor de semilla con esterilidad citoplasmática y una línea restauradora de la fertilidad como macho o

progenitor masculino, de tal manera que para producir semilla es necesario que haya una coincidencia en la floración para que la línea estéril sea polinizada por la línea restauradora.

Para llevar a cabo los programas de producción de semilla es de gran importancia los datos de los días de floración de cada una de las líneas en diferentes fechas de siembra. Esta información es recabada de los resultados de los experimentos de fechas de siembra que se hacen todos los años. Con esta información se elaboran gráficas de predicción de floración y de ahí se prepara para determinar los días de siembra de cada uno de los progenitores de un híbrido para tratar de lograr la coincidencia de la floración.

Generalmente en algunos lotes de producción de semilla, año tras año se presentan problemas ocasionados precisamente por la falta de coincidencia en la floración de los progenitores, lo cual provoca bajos rendimientos en las cosechas y en algunos casos llega a haber poca formación de grano, de tal manera que hace incosteable efectuar la cosecha. Esto ocasiona fuertes pérdidas económicas tanto a los agricultores como a las empresas que se dedican a la producción de semillas mejoradas.

La falta de coincidencia motivada por el adelanto o

atrazo de uno de los progenitores, es debido en la mayoría de los casos a que las variedades y/o líneas resulten altamente sensibles al fotoperíodo y a la temperatura; y como esta sensibilidad difiere entre las líneas de como resultado que el comportamiento de los progenitores de la semilla no sea el esperado en lo que a días de floración se refiere. Wall & Ross (1975).

La falta en la coincidencia reflejan de hecho, la falta de conocimiento del comportamiento de los materiales por parte del personal técnico de las empresas, y una forma de evitar estos errores es evaluar los materiales en fechas de siembra durante varios ciclos para conocer las interacciones genético-ambientales y poder determinar su comportamiento. Pehlman (1965).

Los primeros trabajos de obtención de semillas tanto híbridas como variedades en México, se iniciaron en 1956 en Cd. Obregón, Sonora y cerca de la Piedad de Cabadas, Michoacán. Tijerina (1984); sin embargo fué hasta 1972 cuando el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (I.N.I.A.), hizo entrega a la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) de nueve líneas de sorgo para grano, los cuales son progenitores de los primeros seis híbridos formados por investigadores mexicanos.

En el año de 1972, PRONASE llevó a cabo el programa de incrementación de los materiales originales entregados por INIA, para poder contar con semilla básica necesaria para iniciar la producción de semilla certificada en una escala comercial.

A principios de 1973 PRONASE inició sus programas de producción de semilla híbrida de sorgo, siendo las áreas seleccionadas las regiones de Tamaulipas y los Mochis en Sinaloa, observandose que la mayor parte de los materiales se adaptaron para su producción en el área de Rio Bravo, Tamaulipas y muy pocos se adaptaron a las condiciones ambientales de los Mochis. Tijerina (1984), Citadas del Archivo Técnico de México (1974).

En 1980 el I.N.I.A. liberó las variedades VA 110, VA 120 y VA 130 para su siembra en tierras ubicadas a alturas de entre 1,900 a 2,000 m.s.n.m. donde el maíz tiene problemas para reproducirse normalmente.

También las empresas nacionales y extranjeras, con la autorización obligada de la S.A.R.H. lanzan al mercado semillas de variedades mejoradas con un número tan grande que hace suponer que difieren menos en sus líneas progenitoras, que en los nombres comerciales con el que hacen sus promociones comercialmente. Rodríguez (1984).

En el año de 1983 se dió inicio al incremento y formación de tres híbridos más, el BJ - 83, BJ - 84 Y BJ - 85, se espera que respondan a las expectativas creadas en los años de pruebas en las que se demostraron características de alto rendimiento.

Así mismo, resulta sumamente meritoria la participación en la producción actual de híbrido PUREPECHA sobreviviente de varias generaciones. Actualmente se afinan los elementos que solucionen los problemas que se han presentado en su producción. Tijerina (1984).

Hasta hace algunos años la mayor parte de las empresas privadas dedicadas a la producción o comercialización de semillas, han dedicado esfuerzos en diferentes grados a evaluar el rendimiento y el comportamiento de sorgos híbridos desarrollados en el extranjero, y ha sido hasta este último año, que unas cuantas, tres o cuatro, de las empresas que tienen autorización oficial para hacer investigación han iniciado algún esfuerzo serio en el mejoramiento genético del cultivo del sorgo. Muñoz (1984).

El 95 % de la semilla usada, es producida y distribuida por compañías extranjeras y los medios de producción dependen en igual medida de equipos con manufacturas trasnacionales, ésta situación es ocasionada por

aspectos de diferente índole, siendo las principales las de equipo científico y tecnológico a los cuáles les añaden problemas como la producción de variedades competitivas, la producción de semillas, técnicas de manejo de cultivo, calidad de almacenamiento, conservación y determinación de áreas con potencial para la explotación de la especie. En este contexto, las instituciones relacionadas con la investigación científica y generación de tecnología en el cultivo del sorgo, han presentado diversos foros especializados, avances y puntos de vista para contribuir en el incremento de la productividad del cultivo; sin embargo las facetas que presenta la problemática de la producción son muy diversas, así como las instituciones especializadas, lo que a provocado que exista una falta de comunicación e interacción entre ellas para abordar el complejo productivo de manera integral. Romero (1984).

4.6.1.- DISTRIBUCION DEL CULTIVO DEL SORGO EN MEXICO

El cultivo del sorgo en México empezó a adquirir importancia aproximadamente en el año de 1958 en la zona norte de Tamaulipas (Rio Bravo), al iniciarse el desplazamiento del cultivo del algodón en aquella región.

Con el transcurso de los años, este cultivo ha

adquirido cada vez más importancia y se ha extendido prácticamente a todos los estados de la república, alcanzándose en el ciclo P.V. 90 una superficie de - 2 027,461 Has. y una producción de 5 992,631 Tons. en la República Mexicana.

Sigue siendo la región norte de Tamaulipas una de las zonas donde se cultiva la mayor superficie teniendo una estimación de 660,202 Has.; otras regiones que han adquirido especial importancia por la superficie y los rendimientos logrados son las zonas del Bajío principalmente Guanajuato con una superficie de 291,168 Has., Jalisco con 212,209 Has., Michoacán con 140,413 Has., al igual que Sinaloa con 160,270 Has. y Sonora con 16,054 Has.

Los rendimientos que se tienen son muy variables, con un promedio nacional de aproximadamente 2.5 Tons./Ha. una de las zonas donde se alcanza un mayor rendimiento es el Bajío con 10 toneladas de grano por hectárea. El forraje en materia verde es más o menos de 30 a 40 toneladas por hectárea en el primer corte.

El principal uso del grano de sorgo es como alimento para el ganado y aves, dependiendo de las zonas de abastecimiento. El contenido de proteínas de las variedades cultivadas en México varía de 8.5 a 9 %.

Con la diseminación de este cultivo, también se han presentado y diseminado algunos problemas fitosanitarios que están adquiriendo cada vez mayor importancia y pueden poner en peligro la producción de este cultivo; en el (Cuadro No. 11), se observa la distribución y superficie de este cultivo a nivel nacional. Robles (1981) S.A.R.H.

4.6.2.- ESTADOS PRODUCTORES DEL CULTIVO DEL SORGO EN MEXICO

Regiones tales como la región norte de Tamaulipas que comprende las localidades de Matamoros, Rio Bravo y Valle Hermoso, son las más importantes en su producción ya que en esta zona se producen en la actualidad el 80 % de la producción total del país, otras regiones importantes es el Bajío que comprende los estados de Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí, Jalisco, Michoacán, Sonora y Sinaloa.

Las necesidades de semilla de sorgo se ha incrementado considerablemente debido al gran número de superficie dedicada al cultivo en los últimos 10 años el cual en 1980 fué de 1 543,092 Has. con una producción de 4 689,445 Tons. y para 1990 la superficie fué de -- 2 027,461 Has. y una producción de 5 992,631 Tons. Sobresaliendo Tamaulipas el cual ocupa el primer lugar

con 2.1 millones de toneladas en el ciclo O. I. Y 700,00 toneladas en P.V. ocupando 660,202 Has. en ambos ciclos, su rendimiento promedio es de 2.7 Ton./Ha.

Le sigue el estado de Guanajuato con 1.56 millones de toneladas en P.V. con 291,168 hectáreas de superficie y un rendimiento promedio de alrededor de 8 a 14 toneladas por hectárea, dependiendo si es de riego o de temporal.

En el tercer lugar encontramos al estado de Jalisco con 979,396 Tons. durante el año 1990 ocupando 200,463 Has. en el cual el 76 % de la superficie sembrada es de temporal y el 95 % se fertiliza, algunos factores limitantes son: siembra con mucha densidad, mala o inadecuada fertilización, enfermedades fungosas, bacterianas y virales.

Michoacán con una producción de 650,000 Tons. anuales es el cuarto lugar, su rendimiento promedio es de 3.0 Tons./Ha. sus factores limitantes son similares a los del estado de Jalisco.

El estado de Sinaloa ocupa el quinto lugar con 480,000 toneladas anuales, su rendimiento es de 2.8

Tons./Ha. su bajo rendimiento es debido a: ciclones, sequías, mala fertilización, mala preparación del suelo, plagas, enfermedades y variedades no aptas, para esa zona.

La cantidad de semilla necesaria para cubrir la demanda nacional es de aproximadamente 8 millones de toneladas de las cuales en el país se produce el 75 % y el resto 25 % es importado, tomando en cuenta que del total de semilla requerida, el 95 % es de empresas privadas de origen extranjero y tan solo el 5 % es de origen nacional principalmente de empresas u organismos oficiales.

Aun cuando México es el cuarto productor mundial de sorgo, después de U.S.A., India y China; no es auto suficiente para cubrir las necesidades; generalmente importa de los E.E.U.U. principal oferente internacional de granos, ya que ofrece mejores condiciones de crédito para la adquisición de grano, de manera complementaria se adquiere el grano de otros mercados como Argentina y Austria.

La producción nacional de sorgo se obtiene de las cosechas de los dos ciclos; tradicionalmente el ciclo P.V. contribuye con un poco más del 70 % de la producción total en tanto que O. I. hace con el 30 % restante. En ambos ciclos la producción es básicamente de

temporal, sin embargo es más regular en el ciclo P.V. que en O. I. (Cuadros Nos. 11, 12 y 13; Fig. 2).

4.6.3.- DISTRIBUCION DEL CULTIVO DE SORGO EN JALISCO

El estado de Jalisco se encuentra localizado en la región centro - occidente del país, representando un poco más del 4 % del territorio nacional.

Cuenta con una superficie territorial de 8 013,700 Has. de las cuales 1 710,000 Has. son de uso agrícola y actualmente se explotan para este fin 1 419,300 Has.; correspondiendo a la modalidad de riego 255,474 Has. con un 18 % y el temporal 1 163,826 Has. con un 82 %.

La explotación por ciclo agrícola se presenta del orden de 1 241,600 Has. en primavera - verano, y 117,700 Has. en otoño - invierno, considerándose en ambos ciclos cultivares perennes. (INEGI, 1985).

Así mismo cuenta con 3 185,000 Has. de explotación pecuaria, 2 403,000 Has. forestales y 715,000 Has. improductivas.

Por otro lado en el estado de Jalisco se siembra una superficie aproximada de 200,463 Has. de sorgo; ocupando este el 23 % aproximadamente de la superficie

cultivable en la identidad, requiriéndose 4,000 Tons. de semilla aproximadamente; existiendo una oferta de 6,027 toneladas de semilla mejorada de sorgo, tanto de pronase como de empresas privadas.

El estado de Jalisco es una de las principales entidades en el abastecimiento de alimentos básicos a nivel nacional, gracias a la sostenida producción agrícola. (Cuadro No. 14) que ha obtenido una producción más o menos constante en la última década, con una producción media de 800,000 toneladas y con una superficie media de 180,000 Has.

La producción se elevó entre 1980 y 1990 en un .44% con una ligera variante en 1983 que fué de casi el 1 %, en tanto que la productividad se elevó de 3.4 Tons./Ha. a 4.8 Ton./Ha. Hace 6 años la productividad del sorgo se encontraba un 6 % por debajo del promedio nacional, en tanto que para 1988, los rendimientos obtenidos superaron el 33 % el promedio nacional. Fig. 3

Jalisco se encuentra dividido en 5 zonas ecológicas bien caracterizadas por diversos factores, entre ellos los climáticos; edafológicos, altura sobre el nivel del mar, etc., etc. y representados por la precipitación pluvial, temperatura, tipo de suelo y reacción química, estas zonas son las siguientes:

Zona centro,

Zona costa,

Zona sur,

Zona altos y

Zona norte.

El territorio de Jalisco posee una topografía irregular de tipo montañoso, con altitudes que varían entre los 90 y 300 m.s.n.m.; la zona de la costa varía de los 0 a 600 m.s.n.m., sobresaliendo por su importancia extensos valles como el de Tomatlán, Autlán, Banderas, Rejolana y el de La Huerta en la costa; el de Atemajac, Ameca y la Ciénega, en la zona centro; el de Sayula y Cd. Guzmán, en el sur; el resto del estado (parte central, centro-este y los altos), forman parte de la altiplanicie central del país, cuyo relieve es menos irregular, predominando altitudes que van de 1,500 a 2,100 m.s.n.m.

El clima predominante es el semi-seco, con Otoño-Invierno y Primavera, secos y semi-cálidos sin cambio térmico invernal bien definido; temperatura media anual de 20.6 C. La precipitación pluvial es en promedio de 800 mm. anuales, iniciándose el periodo de lluvias en el mes de Junio y terminando en Octubre, con la llegada de los vientos alizos del noroeste; gracias a que la entidad se encuentra ubicada en una zona de influencia

que lo favorece en gran parte estas precipitaciones.
(INEGI, 1985).

4.7.- LA INDUSTRIA SEMILLERA EN MEXICO

La necesidad de aumentar los rendimientos por hectárea en todos los cultivos, constituye uno de los problemas fundamentales del sector agropecuario ante las dificultades de aumentar de manera significativa, la superficie cultivada de nuestro país.

La agricultura, requiere de tecnificación de insumos de alta calidad y costos razonables, cuyo uso propicie incrementos de los rendimientos unitarios y permita al agricultor mejorar sus ingresos y consecuentemente elevar su nivel de vida.

La genética aplicada al desarrollo y uso de semillas mejoradas, juega un papel primordial en el proceso de tecnificación de la agricultura mediante el uso de la semilla, agroquímicos y técnicas agrícolas apropiadas, es posible aspirar a la autosuficiencia en productos agrícolas utilizando los mismos 19 millones de hectáreas de superficie cultivadas de las que actualmente dispone el país.

El potencial genético de las semillas a las cuales

tiene acceso el agricultor, determina desde el momento de la siembra, los niveles de rendimiento que se pueden esperar.

Si el agricultor carece de semillas mejoradas adaptadas a su medio, los esfuerzos de incorporar agroquímicos, técnicas agronómicas apropiadas, etc. se desaprovecha ante la falta de potencial genético de la misma semilla.

La diversificación de la agricultura, los cambiantes requerimientos en características agronómicas provocadas por presencia de nuevas enfermedades y plagas; variaciones en el requerimiento de ciclo vegetativo para adaptarse a las modificaciones en la rotación de cultivos, la necesidad de adecuación a condiciones climáticas y geográficas; los cambios en los requerimientos nutricionales de los productos agrícolas propiciados por una técnica más sofisticada para el balanceo de la dieta del pueblo mexicano; son algunos de los factores que exigen un magno esfuerzo organizado y continuo de todos los elementos que integran la industria semillera del país.

4.7.1- SORGO

El cultivo del sorgo en nuestro país, ejemplifica la manera en que el sector privado es capaz de contri-

buir, en coordinación con las dependencias gubernamentales, al progreso de la industria semillera nacional a través del aumento de productividad y poder colaborar por esta vía para alcanzar las metas fijadas de autosuficiencia agrícola.

Introducido al país en la segunda mitad de la década de los cincuentas, se extendió rápidamente en las regiones del norte, empleando básicamente semillas híbridas de importación. En el periodo 1977 - 1986, la producción se elevó de 15,820 toneladas a 51,710 toneladas. Las empresas privadas desde la introducción de este cultivo hasta la actualidad, han sido responsables de proveer, distribuir y fomentar el uso de semillas híbridas de sorgo.

En el periodo 1980 - 1990 se han destinado 1 464,190 hectáreas en promedio anualmente al cultivo del sorgo, para las que se utilizaron 456,842 toneladas de semillas.

Para 1990 y 1991, las estimaciones serán respecto a las necesidades totales de semilla de sorgo del orden de 36,494 a 40,000 y una demanda de 60,000 a 65,000 Tons. respectivamente, lo cual será cubierto por los programas de producción, los cuales ya rebasan la demanda, las compañías privadas han iniciado ya con los

sobrantes de producción, un programa de explotación de semilla hacia Centroamérica y Sudamérica (Nicaragua principalmente).

Dada la tendencia mostrada en los últimos años que la superficie de riego no aumenta significativamente en hectárea para sorgo y si, se extiende a zonas temporaleras, los renovamientos unitarios tendrán que aumentar en estas zonas conforme al incremento de la demanda, como resultado de la investigación del adelanto tecnológico.

En lo que respecta al estado de Jalisco este requiere un total de 28 al 30 % del volumen total de semilla certificada. (Cuadros Nos. 15, 16 y 17; Fig. 3, 4, 5 y 6).

4.7.2.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL SORGO

El sorgo ocupa ya uno de los primeros lugares en importancia de superficie cultivada. Este cultivo se efectúa en 30 entidades federativas, en aquellas cuya elevación no excede a los 1,800 m.s.n.m.

Para facilitar la clasificación geográfica de los cultivos, se ha dividido al país en siete regiones: (Fig. 7 y 8).

NOROESTE:

Baja California Norte, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.

NORESTE:

Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas.

NORTE:

Aguascalientes, Durango y Zacatecas.

OCCIDENTE:

Colima, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Guerrero.

CENTRO:

Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Tlaxcala y Puebla.

BAJIO:

Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí.

SURESTE:

Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán y Oaxaca.

Las principales zonas del país son Noroeste y Occidente.

Considerando que prácticamente la totalidad de la superficie sembrada de sorgo, se efectúa con semillas híbridas, la industria semillera nacional tiene ante sí un reto que requiere del esfuerzo organizado y coordinado de los sectores públicos y privados.

Distribución de superficie de sorgo, riego y temporal, la adaptabilidad del sorgo como cultivo, sus menores requerimientos de agua y la amplia disponibilidad de variedades de cultivos precoces, intermedios y largos, son factores que contribuyen al importante incremento de superficie temporalera que actualmente se siembra con sorgo.

La introducción como cultivo en nuestro país, se origina en las superficies de riego. La preocupación de las empresas semilleras por obtener híbridos adaptables a las condiciones temporaleras, aunadas a la adaptabilidad natural del cultivo, ha permitido el incorporar a nuestra economía, extensas superficies con rendimientos muy aceptables.

De la misma manera, el cultivo del sorgo ha ayudado en forma significativa a evitar que el maíz se dedique al forraje. (Cuadro No. 18).

4.7.3.- IMPORTACIONES DE SEMILLAS DE SORGO EN MEXICO

Dentro de las importaciones, estas se realizan cuando la producción nacional esta detenida, esto ocurre en el período de Enero a Marzo, que es cuando se importa la mayor cantidad y en el período de Septiembre a Octubre se importa en menor medida. Pero se debe tomar en cuenta que en todos los años no es así, el más significativo es el año de 1976 cuando una sequía fuerte atacó el país no llegando a producirse ni el 70 % de lo mínimo requerido, es en este año cuando más se importó con un total de 396 toneladas, esto fue durante los meses de Noviembre a Diciembre, a fin de mantener el mínimo requerido, se utilizó al máximo las reservas de meses anteriores.

En lo que respecta a la importación de semilla de sorgo esta es significativa a principio de 1980 hasta 1986 que es cuando comienza a disminuir estas importaciones debido a que las empresas estaban aportando un poco más del 50 % de la semilla requerida, también es de mencionar que de 1986 a 1989 la frontera estaba cerrada en lo que a importaciones de semillas se refiere esto provocó que se incrementara la producción nacional y consecuentemente reducir la dependencia del extranjero. Aunque en 1990 la frontera se abrió, las

importaciones realmente son muy bajas no llegando siquiera al 30 % en este punto se debe tener en cuenta que la semilla importada es la que se vende con su etiqueta original, y tomemos en cuenta que el 95 % son empresas extranjeras y tan solo el 5 % son empresas nacionales. De esto se hablará más adelante en un capítulo aparte. (Cuadro No. 17)

4.7.4.- PROGRAMA NACIONAL DE SEMILLAS

De acuerdo con las funciones que desempeñan las semillas certificadas en los programas de producción agrícola y teniendo en cuenta los antecedentes y la situación actual que guarda esta actividad, se justifica plenamente impulsar un programa nacional que coordine y armonice la participación de los sectores públicos y privado.

El programa que se propone no intenta desplazar o transformar radicalmente la estructura del sistema actual, por el contrario persigue su fortalecimiento y el mejor aprovechamiento de los mecanismos y las experiencias observadas durante el tiempo de su operación.

Entre los objetivos del programa se pueden señalar los siguientes:

- Fomentar la producción de semillas de buena calidad, y en la cantidad requerida por el agro nacional.

- Coordinar las acciones de las entidades públicas y privadas que participen en las diferentes etapas del proceso.

- Apoyar los programas de fitomejoramiento.

- Zonificar las áreas de producción de semillas, atendiendo necesidades regionales de consumo y condiciones óptimas de producción.

- Promover la capacitación de los recursos humanos que intervienen en la producción, certificación, beneficio, comercialización y uso de semilla.

- Fomentar la integración de organismos de agricultores, para propiciar su participación directa en los procesos de producción en las etapas agroindustriales, y en la comercialización y distribución de semillas.

- Sustituir las importaciones e incrementar las exportaciones de semillas certificadas para la siembra.

El programa contempla una demanda de semilla certificada, durante el período de 1980 a 1990, en función del cálculo de la superficie en donde es posible, en un período corto de tiempo, sembrar semilla mejorada.

Las metas son ambiciosas y contemplan, paralelamente, incrementos anuales de producción y consumo, bajo el supuesto de que las acciones que se establecen, serán llevadas a la práctica y se cumplan en la forma y el tiempo previstos.

Estas metas, cumplidas en el tiempo programado, darán un gran avance tanto en tecnología como en el volumen nacional de producción comercial.

4.7.5.- ANALISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCION DE LAS SEMILLAS MEJORADAS

El sistema de costeo en la producción de semillas resulta complicado y deficiente, tanto para la captación como para el manejo de datos, en función del aspecto específico de la actividad, donde la diversificación, la dispersión y la dependencia de factores externos imponderables, dificulta la determinación exacta y más aun predeterminarlos con precisión para la planeación financiera.

Para el caso de las compañías semilleras y PRONASE, es importante mencionar que se cuenta con un sistema de registros para el control de los costos que si bien es cierto, no esta a la altura de los sistemas sofisticados de la actualidad, cumple con gran parte el sistema de costos históricos por ordenes de producción tanto en los propios campos como en las plantas de beneficio controlado e identificado a través del registro, en ambos casos, los tres elementos del costo (materia prima, mano de obra y gastos indirectos), para la determinación de los costos unitarios, lo que le ha permitido estar en posibilidad de establecer políticas comerciales tales como:

1.- Fijar precios de venta accesibles al agricultor cuando no sea el mercado el que a través de la oferta y la demanda establece precios fijos.

2.- Restablecer políticas de descuento especiales que sean posibles otorgarlos en algunas semillas con márgenes de utilidad inferiores.

3.- Competir en el mercado de precios, lo que ha permitido aumentar sus niveles de producción, diluyendo así los costos fijos y por ende, mejorar los márgenes de recuperación.

4.- Estar en condiciones de fijar precios de liquidación a los productores, tomando como punto de referencia, los costos unitarios de los propios campos y plantas de beneficio, así como los costos que rigen la época, en el mercado de granos comerciales, procurando que para los productores resulte atractiva la contratación para la producción de semillas mejoradas.

Actualmente se está trabajando con las áreas correspondientes en la estructuración de un sistema de registros de costos que permita evaluar e inducir con mayor eficiencia la planeación y el control del costo y el gasto por áreas de responsabilidad, así como de las etapas de los procesos productivos, pues de esta manera se cumplirá definitivamente con la finalidad esencial que exige una contabilidad dinámica moderna.

Lo anterior contempla básicamente en otros términos el costo unitario y el gasto en su mínimo detalle, como debe ser por gerencias, departamentos y secciones a todos los niveles y en lo concerniente a la producción por cada campo, cultivo, variedad y categoría en sus diferentes etapas de los procesos de la producción, tanto en plantas como en campos, conteniendo además en todo registro de las operaciones la estructura presupuestal.

La producción de materia prima de semilla certificada, se obtiene por medio de contratos de producción celebrados con productores particulares previamente seleccionados en cada zona de producción.

El proceso de liquidación de la materia prima que para cada cultivo y en ocasiones para variedades, se establece tomando como base el precio de granos comerciales que se rigen en el mercado y los precios de referencia, considerando el rendimiento que el productor obtendría en la producción de semilla, así como el costo adicional por hectárea, en relación a lo que le representa una siembra comercial del mismo cultivo.

El costo de obtención de la materia prima está representado por el precio a que esta fué liquidada más la parte proporcional por hectárea de los otros costos, como la semilla de producción, cuota de inscripción en el SNICS, etc.

Al costo de la materia prima de semillas sin beneficiar se le adicionan las maniobras de beneficio, representada en los siguientes costos directos:

Prelimpia

Formación de albercas o envíos a silos

Transportación a limpieza

Limpieza

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Clasificación

Tratamiento

Envasado

Pesado

Etiquetado

Acarreo al almacén de producto terminado

Material para el tratamiento

Material de envase

Hilo

Etiquetas de certificación

Derechos de certificación

Cooperación para certificación

Gastos indirectos de producción en erogaciones necesarias para operar, mantener y proteger en forma eficiente la planta beneficiadora y sus equipos corresponde a los siguientes conceptos:

Factor humano: dedicado a dirigir, supervisar, inspeccionar y vigilar el proceso y que no se aplica directamente a la especie producida, por ejemplo:

Sueldo del jefe de producción, laboratorista operador de planta, salarios de peones por limpieza, reparación de maquinaria, limpieza de patios y almacenes, etc. etc.

Material como fumigantes, que no se cargan directamente al costo del producto porque se utilizan en fumigación de los productos almacenados.

Gastos por servicios en beneficio de la producción, en general como energía eléctrica, depreciación de edificios, construcciones, maquinaria y equipo industrial, mantenimiento y conservación de plantas, almacenes, maquinaria, arrendamiento de almacenes y equipo, consumo de agua, combustible y lubricantes para el equipo industrial.

El precio de liquidación a que se contrata la producción de materia prima de híbridos de sorgo es determinado en función de los rendimientos que el producto obtendría de una siembra comercial.

4.7.6.- EL MERCADO INTERNO DE SEMILLAS MEJORADAS

En mayor o menor medida, todos los cultivos más importantes de la agricultura del país utilizan semillas mejoradas. El uso más generalizado de simiente mejorado se encuentra en los cultivos de mayor densidad económica, destinados a satisfacer el consumo de la población de recursos medios y elevados, a la industria aceitera, la producción de forrajes y alimentos balanceados y a la exportación, todos ellos introducidos de otras partes del mundo.

Entre los 10 principales cultivos, en el empleo intensivo de semillas mejoradas sobresale el trigo, arroz, soya, sorgo, algodón, avena, cártamo y la cebada, todos ellos con una participación del 90 al 100 %. En los cultivos restantes, maíz y frijol se calcula de 10 a 8 % de uso de semillas mejorada respectivamente, considerando la demanda estimada del primer grupo de cultivos está en gran parte ligado a una agricultura empresarial, receptora de todos los beneficios de la política agrícola del estado, en sus vertientes de precios de garantía atractivos, subsidios a través de insumos baratos de infraestructura hidráulica, créditos oportunos y de intereses bajos, potación de tierras de excelente calidad y de dimensiones adecuadas para

desarrollar economías de escala.

4.7.7.- PROBLEMATICA GLOBAL DEL USO DE SEMILLAS

Se pueden señalar varios factores que limitan el uso de las semillas mejoradas para la producción; por ejemplo cuando han sido orientados los recursos de la investigación a un cultivo para una región dada. En la década de los cincuenta se encausaron los recursos para la obtención de nuevas variedades de maíz que respondieron y aumentaron los rendimientos. Sin embargo, la tecnología generada respondía a condiciones físicas y económicas muy precisas. Este hecho conducía a la disposición de semillas mejoradas y su utilización se limitaba a las regiones de riego y temporal muy bueno, dejando al margen otras zonas del país.

Otro factor que podemos señalar para la óptima utilización de la semilla, es el contar con un paquete tecnológico y recursos económicos. Al conjugar todos los insumos incluyendo semillas y demás prácticas agrícolas, induce a las nuevas variedades a rendir al máximo, tal vez sin los apoyos de los otros insumos como fertilizantes, agroquímicos, agua, etc., etc. los rendimientos no serían los esperados, pues en gran parte, todo depende de la aplicación correcta del paquete tecnológico.

La disponibilidad de la infraestructura en el país esta restringida a unas cuantas regiones, principalmente para el noroeste, donde es generalizado el uso de tales insumos.

Así, la limitante para el uso de semillas, no solo radica en que no existen variedades disponibles para ciertos cultivos, si no que las generadas por la investigación han sido en parte para determinadas regiones y para productores que tienen recursos, ahunado paquetes tecnológicos.

Las diferentes regiones del país han requerido de una diversidad de variedades de cultivos que se adapten a cada región ecológica y a la capacidad de los agricultores que radican en esos lugares para captar nuevas tecnologías.

Esto a implicado la generación de tecnologías y la aplicación de mecanismos específicos que han permitido el uso de semillas de variedades mejoradas que se adapten y se utilicen en áreas hasta ahora desatendidas para incrementar la producción por unidad de superficie, sin embargo, se considera que esta labor ha sido muy completa en algunos cultivos como maíz y sorgo.

Se ha observado en la práctica que el uso de

semilla certificada de variedades mejoradas principalmente en el noroeste del país, en algunos cultivos como el trigo, soya, cártamo, algodón, sorgo en grano y arroz ha sido normal, pero no sucede lo mismo en otras regiones y con otro tipo de agricultores.

La investigación agrícola en México realizada por las diferentes instituciones involucradas, han enfocado sus trabajos de mejoramiento genético considerando muchas características que sin duda han mejorado las perspectivas de incremento en la producción, sin embargo en gran parte se han descuidado algunos renglones muy importantes para el campesino.

Lo anterior refleja que los programas de investigación no vinculados en la medida necesaria, con la problemática de los agricultores.

En algunos casos el agricultor ha rechazado la semilla de variedades mejoradas debido a que dichos materiales han presentado problemas de enfermedades propias de otras zonas.

La recomendación de variedades de una región donde se ha manifestado buena adaptación a regiones donde se desconoce el comportamiento de la misma.

El rechazo por parte del agricultor al ofrecersele

una semilla de mala calidad, durante el proceso de producción bajo condiciones de campo se requiere una supervisión minuciosa de cada uno de los lotes destinados a este fin, labor que aunque se ha desarrollado con la mayor eficiencia posible, no se ha alcanzado el grado que se requiere para tener semilla de la más alta calidad.

Lo anterior se ha generado en algunos casos debido a que las cargas de trabajo del personal técnico destinado a supervisión en la certificación de semillas son excesivas y en otros casos a que la capacitación es deficiente, o a que no se dispone de los recursos necesarios para realizar el trabajo requerido.

El panorama agrícola en México muestra gran dinamismo, tanto en el plano cuantitativo como en el cualitativo, en los últimos decenios, el país ha observado un crecimiento substancial en la superficie cultivada y en la distribución de los cultivos que ocupan. Esto refleja en gran medida el éxito de las políticas gubernamentales de promover el crecimiento agropecuario a cualquier precio.

La modernización de los sistemas de trabajo, la sustitución de unos cultivos por otros y la transformación cualitativa y cuantitativa de las cosechas, se

acompaña también por una profunda transformación social. Así mismo, para sobrevivir con un nuevo ambiente agrícola, como el actual, se requiere del acceso al crédito, conocimientos técnicos y cierta habilidad para desarrollarse en un nuevo contexto económico - político.

El resultado es el surgimiento y consolidación de una nueva generación de agricultores capaz de enfrentar los retos y las oportunidades de los mercados nacionales y mundiales y con alicientes para hacer de la agricultura otro campo para la producción de utilidades, otra área de inversión capitalista productiva.

El campesino tradicional se ha marginado por el nuevo empresario agrícola a las zonas con medio ambiente agrícola más difícil, por lo que su incorporación a este nuevo esquema ha sido lento.

Los cambios en la agricultura también se han basado en los nuevos mercados surgidos como consecuencia del proceso de modernización del agro y en transformación de las costumbres y métodos del cultivo de la gran mayoría de los campesinos mexicanos. Para entender estos cambios hay que examinar tres fenómenos relacionados con la evolución de la producción agrícola en el país, el primero es su incremento a un ritmo superior al 2.6 % anual desde 1940.

En cuarenta años, la superficie cultivada aumentó más de 2.5 veces mientras que la superficie abierta al riego dió un salto de aproximadamente ocho veces.

El segundo factor cambio la distribución de cultivos y opero para transformar profundamente al agro mexicano. Se comenzó por un proceso de desplazamiento de los cultivos básicos por otro intimamente relacionado con la modernización de la agricultura, muy concretamente, existe un marcado crecimiento de productos forrajeros a partir de 1965 y la misma tendencia con respecto a las oleaginosas un año más tarde (soya, cártamo y girasol).

Pero la diversificación de la producción agrícola en el país es más compleja que una simple expansión hacia los cultivos forrajeros.

Se opero también, una expansión importante en la superficie cultivadas con frutas y leguminosas, estimulada ciertamente por nuevas inversiones agroindustriales. Así mismo, se observa mayor preocupación para el cultivo racional y rentable de otros bienes comerciales, como el café y el tabaco y otros productos fueron estimulados casi exclusivamente por la iniciativa privada en respuesta a los incentivos del mercado;

tal ocurrió con la expansión del garbanzo como producto de exportación y la vid como insumo para la producción agroindustrial local.

La contraparte de esta diversificación fué, inevitablemente, la disminución relativa de los granos básicos en la producción nacional, de ocupar más de las tres cuartas partes de la producción nacional y de la superficie total a principio de los años cuarenta, ahora los cultivos de arroz, frijol, maíz y trigo disminuyeron su participación bruscamente a menos de la mitad en 1979, tendencia que se contrarrestó, por un breve período durante el apogeo del sistema alimentario mexicano en 1980 y 1981. Sin embargo, la consecuencia de esta disminución en los cultivos básicos de consumo humano planteó la necesidad de enormes importaciones.

Las respuestas de la industria semillera a tales cambios consistieron en acelerar su propio ritmo de transformación, ante el aumento de superficie y la sustitución de los cultivos tradicionales por los nuevos.

Las campañas oficiales para aumentar la productividad obligaron o convencieron a miles de campesinos de comprar las nuevas semillas, sean híbridas o simplemente seleccionadas con miras a aumentar la productividad física de la tierra.

Así, la industria semillera incremento fuertemente su infraestructura y su capacidad de producción de nuevas semillas para atender a todos los estratos de los campesinos.

El sector privado también ofreció con prontitud las variedades más perfeccionadas del mercado norteamericano para las nuevas líneas del cultivo comercial. Concentró sus esfuerzos en abrir mercados entre los clientes más prometedores, aquellos con acceso al crédito o con recursos propios. Su penetración en la parte más moderna de la agricultura mexicana, geográfica y técnicamente más cercana a los Estados Unidos es consecuencia política que impulso sustanciales diferencias regionales sociales y productivas al interior de la sociedad mexicana.

Si bien es cierto que la industria expandió su base de operación esto no significa que desee cambiar su decisión original de concentrar sus esfuerzos en nuevos cultivos y en las mejores zonas productivas, más bien las señales del mercado funcionaron para inducir a muchos campesinos a entrar en la nueva dinámica productiva. Como resultado se vuelven clientes de las empresas semilleras.

Aún cuando en México, en lo general se cuenta con paquetes tecnológicos generados por la investigación agrícola o por los propios agricultores, con los cuales pueden aumentarse considerablemente la producción, su utilización en conjunto es limitada, y se reduce en la mayoría de los casos al empleo de unos cuantos insumos mejorados aislados del paquete tecnológico y generalmente en dosis menores y formas de uso diferente que los recomendados.

Una serie de factores de orden ecológico, cultural, tecnológico y socioeconómico, han motivado una cobertura parcial de las demandas del paquete tecnológico.

Se estiman que en México se cultivan alrededor de 19 millones de hectáreas de las cuales aproximadamente 5 millones son de riego y 14 millones de temporal. De esta superficie cultivada, estimaciones indican que se fertilizan alrededor de 9 millones de hectáreas de las cuales 4 millones son de riego y un poco menos de 5 millones son de temporal indicando que se fertilizan oportunamente el 50 % del total de la superficie cultivada.

Entre los problemas de distribución de fertilizantes esta el de los almacenes que son generalmente deficientes, en tiempo y espacio.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

Los costos de maniobras, de fletes han aumentado en forma notoria así como el precio del producto.

Otro problema a nivel de consumo, es el referente a que son escasos los agricultores que compran directamente al canal de comercialización; la mayoría llega a través de créditos que otorgan diferentes fuentes, de tal suerte que las recomendaciones técnicas carecen de aplicaciones prácticas, puesto que ellos no deciden la compra del producto indicado. Igualmente falta información a nivel nacional sobre fertilizantes. Existen programas institucionales independientes, y hay excesos y deficiencias de nutrientes por zona.

Respecto a plagas y enfermedades se puede considerar que su prevención y combate en México es uno de los factores más complejos de entender, comprender y conocer por lo complejo de los entes biológicos, que las comprenden y por las interacciones que presentan.

Las investigaciones básicas que se desarrollan alrededor de estos problemas han logrado solucionar algunos particularmente en la generación de variedades resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades.

La prevención y control con el uso de pesticidas en nuestro país se ha basado fundamentalmente en la adap-

tación de tecnología extranjera que ha incidido negativamente en las soluciones de estos problemas a nivel nacional.

Lo anterior se ha traducido en un bajo desarrollo de nuestra propia tecnología para la prevención y control de las principales plagas y enfermedades.

Otro problema que entra en el uso de los agroquímicos por los agricultores es su bajo poder adquisitivo.

Por la naturaleza de la agricultura de riego o bien de temporal solo en dichas áreas se ha podido introducir maquinaria agrícola. En las tierras de temporal, por lo accidentado de una gran porción de ellas, por el tamaño reducido de la superficie de los predios y la falta de capitales y los créditos, la mecanización es limitada.

Es evidente de que ha pesar de que se hable de un paquete tecnológico cuya expresión significa el uso integral de los elementos que lo forman, su utilización completa se ha restringido a un limitado grupo de agricultores localizados en zonas particularmente de riego.

Por otra parte los grupos de agricultores que han mejorado el paquete tecnológico son aquellos aglutina-

dos como clientes del sistema Banrural principalmente y en menor proporción financiados por otros bancos.

Por todo lo anterior, se deduce que la mayor parte de los agricultores no utilizan el conjunto tecnológico requerido para una mayor obtención de recursos.

4.7.8.- ANALISIS ECONOMICO DEL CONSUMO Y DEL DESTINO DE LA PRODUCCION DE SEMILLA MEJORADA

DESTINO ACTUAL DE LA PRODUCCION DE SEMILLAS MEJORADAS

Acorde con el sistema de desarrollo agrícola que ha imperado en nuestro país en los últimos decenios, la semilla mejorada se ha integrado como insumo significativo para la producción de las zonas de riego y de buen temporal con el respaldo de tecnología de apoyo específico para el logro de los mejores rendimientos.

En consecuencia, es evidente que este insumo ha beneficiado en mayor grado a los agricultores que disponen de los mejores recursos del país en tierra, agua, tecnología y apoyos crediticios, quedando marginados importantes grupos de agricultores de las zonas de temporal regular y crítico, los cuales requieren con urgencia de semillas de variedades que se adapten a las condiciones en que producen tales agricultores.

La investigación para la obtención de nuevas variedades y la captación de variedades procedentes de otros países han dependido de políticas que determinaron que se otorgaran atención preferente a los cultivos que bajo condiciones óptimas de producción, constituyen un mercado seguro con posibilidades de altas utilidades y que representan para el agricultor - investigador un campo para el que puede, sin demasiados problemas, desarrollar nuevas variedades de semillas con respuestas favorables y los paquetes tecnológicos de apoyo respectivo.

En síntesis, se han de establecer los siguientes hechos:

- 1.- La falta de investigación en semillas mejoradas que pueda ser aplicada con éxito en las zonas de temporal regular y crítico y la urgente necesidad de corregir esta deficiencia, reorientando la investigación.
- 2.- El escaso o nulo apoyo económico actual hacia las zonas de temporal.
- 3.- La ausencia de investigación específica en paquetes tecnológicos de bajo costo, para las zonas de temporal.

Robles (1981), Serrano (1987), Fuente directa con

gerentes de producción de diferentes empresas (1990), S.A.R.H. (1990).

4.7.9.- EFECTO DEL USO GENERALIZADO DE SEMILLAS MEJORADAS EN TODO EL PAIS

El proceso de producción y certificación confronta problemas peculiares debidos al tipo de material que se maneja, pues es bien conocido que las semillas son elementos vivos susceptibles a cambios físicos y genéticos. Destacan en lo general los siguientes problemas:

a).- En la multiplicación.

1.- Aplicación deficiente de tecnología, originándose producciones muy por debajo de lo esperado de volúmenes y calidad con consecuente disminución de la productividad de las siembras.

2.- Escasez en número y calidad de recursos humanos capacitados, que se traduce en el manejo deficiente de programas.

3.- Información deficiente sobre los materiales entregados por el INIFAP, lo cual dificulta el manejo tanto en lo referente a definición de las áreas de producción, así como en la conservación de su pureza genética.

4.- Deficiente retroalimentación entre el instituto nacional de investigaciones agrícolas, forestales y regionales, PRONASE y los usuarios en cuanto a la generación de variedades mejoradas lo que trae como consecuencia la existencia de altos inventarios de variedades y materiales en escasa o nula demanda por parte de los agricultores o a la inversa.

5.- Insuficiente definición del seguro agrícola en la actividad con el consecuente efecto de inseguridad en los agricultores productores.

b).- En la certificación

1.- Las superficies que anualmente se inscriben en las delegaciones de servicio nacional de inspección y certificación de semillas, con fines de multiplicación son inspeccionadas y supervisadas por personal técnico de esta dependencia, durante el proceso de producción así como de beneficio y de etiquetado en envases.

Para llevar a cabo esta actividad, el personal técnico del servicio nacional de inspección y certificación de semillas, es insuficiente, requiere de una capacidad de actualización más elevada y actualización constante de tecnología de semillas.

2.- Falta de información oportuna respecto de los programas de producción de semillas a cargo de las dependencias oficiales, empresas privadas, organismos de agricultores individuales.

3.- Excesiva carga de trabajo que tienen el personal técnico en algunas delegaciones.

La problemática existente por las líneas de producción de semillas mejoradas criollas para siembra es la siguiente:

- Limitado número de materiales generados por la investigación nacional. Información restringida sobre el comportamiento de las líneas progenitoras.

- Características y potencial de producción de semilla de los híbridos generados por el INIFAP.

- Producción y recomendación de un excesivo número de híbridos en manos de compañías privadas, que desconciertan al agricultor en la selección del híbrido que deben utilizar en sus siembras.

Tradicionalmente, en la mayoría de las regiones, la producción y utilización de semillas criollas ha sido una actividad desarrollada por los propios agricul-

tores, quienes han guardado parte de sus cosechas, en base a prácticas de selección tradicional para sembrar el próximo año o ciclo agrícola, otros agricultores que por diversas razones no realizan la selección de su propia semilla, se ven obligados a recurrir a la utilización del grano comercial; con lo cual obtienen una escasa población por Ha. y en consecuencia rendimientos sumamente bajos.

4.8.- OFERTA DE SEMILLAS MEJORADAS

4.8.1.- PRODUCTORA NACIONAL DE SEMILLAS (PRONASE)

PRONASE siendo responsable de la multiplicación y distribución de los materiales del INIFAP, es la principal fuente de abastecimiento de semillas mejoradas de México, maneja actualmente 16 especies importantes y cuenta con 35 plantas beneficiadoras en el país.

La producción de semillas de sorgo se ha venido incrementando poco a poco desde 1980 a 1990, con la sola excepción de 1985 que solamente produjo 194 toneladas.

La asociación de agricultores produjeron en el año de 1986; 100,015 toneladas teniendo como cultivo principal el trigo, y en segundo lugar arroz; los lugares de producción de estas asociaciones se encuentran

localizadas en los estados de Sinaloa, Sonora, Campeche, Tabasco y Tamaulipas.

4.8.2.- ASOCIACION MEXICANA DE SEMILLEROS (AMSAC)

Como una preocupación para otorgar mejores servicios al agricultor en la producción, investigación, beneficio y distribución de semillas para siembra; se construyó en 1968.

La asociación esta integrada por cuatro grupos o categorías de asociados.

4.8.3.- PRODUCTORES INDUSTRIALES

Formado por aquellos socios que se dedican directamente a la producción y beneficio de semillas para la siembra, cuenta a su vez con personal técnico capacitado para la investigación, experimentación, mejoramiento y producción de semillas para la siembra, de las que se dedican a la producción de semillas de sorgo se cuenta con el 100 % del total de las empresas las cuales son:

PRONASE

GOBERNADOR CURIEL 2980

COLONIA INDUSTRIAL

GUADALAJARA, JALISCO

12 28 76

BJ - 83

RB - 3006

RB - 3030

CDRA

PUREPECHA

SEMILLAS WAC, ORO Y WARNER

SEXTA SUR 1620 C.P. 87380

H. MATAMOROS, TAMAULIPAS

2 50 00 a1 03

WAC - 610

WAC - 630

WAC - 672

WAC - 686

WAC - 692

WAC - 692 R

WAC - 694

WAC - 696 R

WAC - 698

ORO T

ORO T EXTRA

ORO W EXTRA

ORO G EXTRA

ORO

WARNER 866

WARNER 744 BR

Produce el 70 %, e importa el 30 %

Sociedad 100 % mexicana.

SEMILLAS HIBRIDAS S. A. DE C. V.

AV. HIDALGO 2375 1o, 5o y 6o. PISO

VALLARTA NORTE

GUADALAJARA, JALISCO 44690

26 52 70

BR - 48

BR - 57

BR - 64

D - 55

D - 58

D - 61

D - 64

DK - 38

DK - 50

X - 16

Su producción es 100 % nacional.

Sociedad 51 % mexicana y 49 % americana

HIBRIDOS PIONEER DE MEXICO, S. A. DE C. V.

AV. AMERICAS 1297, 7o. PISO

COL. PROVIDENCIA
GUADALAJARA, JALISCO

COL. PROVIDENCIA
GUADALAJARA, JALISCO

41 93 65

B - 815

B - 816

Y - 823 - A

W - 823 - A

8132

8171

8239

8244

8313

8358

8416 - A

Produce 70 % nacional e importa el 30 %
Sociedad 90 % americana y 10 % mexicana

NORTHRUP KING Y CIA., S. A. DE C. V.

CIR. AGUSTIN YANEZ 2895 3o. Y 4o. PISO

COL JUAREZ

GUADALAJARA, JALISCO 44100

26 77 43

NK - 180

NK - 188

NK - 233

NK - 266
NK - 308
NK - 2670
NK - 2884 R
SAVANNA G
XM - 402
XM - 406
XA - 304
XA - 404
NK - 2486 W
X - 8143

Produce 60 % nacional y 40 % importado
sociedad 100 % suiza.

ASGROW MEXICANA, S. A. DE C. V.

BRAVO Y SEPTIMA 95 ALTOS

COL. CENTRO

H. MATAMOROS TAMAULIPAS 87300

3 31 20

RUBY

ZAFIRO

TOPAZ

JADE

BRAVO E

BRAVO M

BRAVO L

DORADO E

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

DORADO DR

DORADO M

H 8506

DOUBLE TX

CM 70189

Produce el 70 % nacional y el 30 % es importado

Sociedad 100 % mexicana

INDUSTRIA DE LA GARZA Y GARZA

MEXICANA SELECCIONADORA DE SEMILLAS

AV. COLEGIO DEL AIRE 3200

ZAPOPAN, JALISCO

22 40 28

MEXEL 200 W

MEXEL 208

MEXEL 233

MEXEL 247

MEXEL 268 BDR

MEXEL 287

MEXEL 835

KING 727

KING 737

KING 760

KING 762

Produce 60 % nacional y 40 % importado

Sociedad 100 % mexicana

SEMILLAS MASTER DE MEXICO, S. A. DE C. V.

SEMILLAS CARMA S. A. DE C. V.

SENDERO NACIONAL Km. 1

H. MATAMOROS, TAMAULIPAS

Z 49.00

M - 911

M - GOLD R

M - ELITE

M - VICTORIA

M - 929 R

TE - Y - 101 - R

TE - DINERO

TE - 8659

TE - 8660

Produce 70 % nacional e importa el 30 %

Sociedad 100 % mexicana

SEMILLAS CON LEE MEXICANA, S. A. DE C. V.

TONELES 1449

FRACCIONAMIENTO ALAMO INDUSTRIAL

GUADALAJARA, JALISCO

57 15 48

CON LEE WRANGLER

TOP HAND TA

GROWER S

DO MOR

DINE A MITE

COW VITTLES

COW VITTLES II

Produce 70 % nacional e importa el 30 %

Sociedad 100 % mexicana

CARGILL DE MEXICO, S. A. DE C. V.

ROTONDA 18

COL. VALLE DEL ALAMO

GUADALAJARA, JALISCO

12 50 85

APOLLO

JUPITER

PAJARERO

PAGADOR

LITORAL 5

PAG 4462

Produce el 100 % de importación

Sociedad 100 % mexicana

INAGRO, S. A. DE C. V.

SEMILLAS BARRIZON, S. A. DE C. V.

SEMILLAS COLUMBIA DE MEXICO, S. A. DE C. V.

CARRETERA MATAMOROS, REYNOSA Km. 1 No. 50

ZONA INDUSTRIAL

H. MATAMOTOS, TAMAULIPAS

6 31 21

SC - 927

SC - 937

SC - 947

SG - 850

SG - 875

SG - 922

El 100% es de importación

Sociedad 100 % americana

SEMILLAS AGRICOLAS MEXICANAS

MORELOS 14 Y 15 No. 201

COL. CENTRO

H. MATAMOROS, TAMAULIPAS

2 14 96

ML - 135

ML - 136

ML - 199

GSC - 3057

El 100 % es de importación

Sociedad 100 % mexicana

También hay empresas de las cuales solo localice sus nombres pero no me fué posible captar información:

COMERCIAL SEMILLERA DE CHIHUHUA, S. A. DE C. V.

AV. BENITO JUAREZ 1309

NUEVO CASAS GRANDES, CHIHUAHUA

4 07 53

SEMILLAS BERENTSEN S. A. DE C. V.
COMPANIA BENEFICIADORA DEL BAJIO, S. A. DE C. V.
LONDRES 331
COL. DEL CARMEN COYOACAN
MEXICO, D. F.
5 54 78 80

EMPRESAS LONGORIA, S. A.
PROLONGACION GONZALEZ 333 PONIENTE
ZONA INDUSTRIAL
H. MATAMOROS, TAMAULIPAS
2 19 60

PRODUCTORA AGROINDUSTRIAL MATAMOROS, S. A. DE C. V.
CARRETERA A CIUDAD VICTORIA Km. 3 S/N
H. MATAMOROS, TAMAULIPAS
3 77 55

SEMILLAS DEL GOLFO, S. A. DE C. V.
SENDERO NACIONAL Km. 2
H. MATAMOROS, TAMAULIPAS
6 63 28

SEMILLAS TORO, S. A. DE C. V.
AV. ALVARO OBREGON 10
COL. JARDIN
H. MATAMOROS, TAMAULIPAS
2 09 03

AGROSURTE

PROLONGACION HIDALGO 1119

LAS FUENTES

DELAYA, GUANAJUATO

4 75 24

Fuente: Snics. S.A.R.H. y directamente.

Cabe mencionar que también participan tanto en la investigación como en la producción en pequeña escala organismos como:

Universidad de Guadalajara

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas

Centro de Genética, Colegio de post-graduados de

Chapingo, México

Universidad Autónoma de Chapingo

Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de

Nuevo, León

Escuela Superior de Agricultura, Universidad Autó

noma de Sinaloa

Escuela Superior de Agricultura Universidad de

Sonora

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I.P.N

Han realizado experimentos para la obtención de

híbridos en el sorgo, que desgraciadamente y debido a diferentes factores no han dado a conocer los resultados, pero que sería interesante ver los progresos, como en el caso de nuestra Universidad de Guadalajara que ha logrado liberar las líneas U de G 110 y U de G 100; esperando que en algún futuro logren liberar líneas de más variedades para incrementar la producción y dejar de depender de empresas extranjeras. Tijerina (1984).

4.8.4.- CAPACIDAD ACTUAL DE PRODUCCION

PRODUCCION DE SEMILLAS BASICAS Y REGISTRADAS

A diferencia de las semillas en categoría certificada, las básicas y las registradas, por ser utilizadas eminentemente para reproducción es imprescindible producirlas y manejarlas en campos manejados en forma directa, bajo constante supervisión y aplicación de las técnicas que permitan conservar su identidad genética, su pureza varietal y su calidad física, mediante un adecuado manejo de campo desde siembra hasta cosecha.

Actualmente, el sector público opera para sus programas de multiplicación en esta categoría 20 campos con una superficie total de 2,200 Has. de las que solo 82 % es susceptible de cultivo y de estas, más de 600 Has. no pueden explotarse por problemas de invasión.

Ante esta situación, solo 850 Has. son susceptibles

de explotación bajo riego y 350 Has. se explotan en condiciones de temporal, mientras que la superficie programada para producción de estas categorías básica y registrada sobrepasan las 8,200 Has. por lo que las superficie que se maneja bajo condiciones ideales para producir este tipo de semilla, representa menos del 5 % .

Debido a lo anterior se infiere que la capacidad de producción de semilla básica y registrada en este sector dependen en un 95 % de superficies contratadas con agricultores particulares, como se hace con las certificadas, y en el caso del sector privado el 100 % es contratado con agricultores.

PRODUCCION DE SEMILLAS CERTIFICADAS

Tradicionalmente, la producción a este nivel se realiza mediante la contratación con agricultores en las zonas del país que por sus condiciones climatológicas, disponibilidad de agua, riego y vocación de las tierras, mayor tecnificación agrícola y circunstancias de carácter específico ambiental, influyan de manera favorable en la consecución de las metas.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

En razón de estos factores, la capacidad de producción de semillas en esta categoría resulta flexible y con potencial de expansión, no obstante el estable-

cimiento o siembra de la superficie para este objetivo no garantiza de antemano la cosecha de la materia prima, que habrá de construir la semilla certificada como producto final, ante tales circunstancias, las diversas zonas productoras responden de manera diferente, con mayor o menor grado de dificultad, en función de los fenómenos sociales y de tenencia de la tierra que en ella priven, respondiendo favorablemente al estímulo económico que permita al productor nivelar o mejorar sus ingresos.

CAPACIDAD INDUSTRIAL

Para apreciar mejor este concepto es importante diferenciarlo atendiendo a las etapas y operaciones en que pueda seccionarse la fase industrial de las cosechas provenientes del campo, influyendo el acondicionamiento de la materia prima, hasta su ubicación final en los almacenes donde habrá de conservarse como producto terminado.

Este análisis se refiere a las instalaciones con que cuenta el sector oficial, constituido por 32 plantas industriales, distribuidas en las principales regiones agrícolas del país.

En lo que se refiere al sector privado, constituido

por 35 plantas industriales.

1.- RECEPCION DE COSECHAS

De los problemas que más inciden de manera negativa en la producción de semillas, sin duda son los que se generan en esta primera etapa de la fase industrial. El manejo post-cosecha determina el potencial de vigor y germinación de la semilla, que habrá de ofertarse entre 5 y 6 meses después de ingresar a las instalaciones de la planta de proceso.

Para fines descriptivos se involucran en esta etapa, operaciones tan importantes como la capacidad de secado de semillas, ya que esta condiciona la capacidad de recepción de las cosechas, las semillas no pueden permanecer con el contenido de humedad, por más de 12 horas, sin correr el grave riesgo de generar focos internos de calor que destruyan su potencial germinativo.

Los de la combinación de humedad - temperatura provocan además la presencia de hongos y el ataque de insectos, lo que también a su rápido deterioro.

Por esto, el hecho de no contar con instalaciones que permitan el rápido y seguro paso de las cosechas

hacia otras áreas de conservación y operaciones del proceso, limitan a la industria del sector paraestatal a una capacidad de recepción estimada en alrededor de 57 mil toneladas.

Estas ineficiencias indudablemente repercuten en la calidad, cantidad y oportunidad con que se ofrecen los productos terminados al agricultor e inciden fuertemente en los costos, motivados por excesivos manejos, acarreos, maquilas pagadas a terceros, mermas mayores derivadas del daño y manipuleo inadecuado y sobre todo están limitando la posibilidad de atender las demandas de algunos de los principales cultivos.

2.- ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLAS

Las operaciones fundamentales del proceso de beneficio o acondicionamiento de semillas como son: limpieza básica, selección y clasificación, tratamiento químico (fungicida e insecticida), se realizan en este sector de manera aceptable. Esta última operación de hecho, avala, garantiza y certifica que las semillas contenidas en cada envase que ostenta la etiqueta otorgada por el servicio nacional de inspección y certificación de semillas, ha cubierto las normas para ser considerada como tal.

Para la ejecución de las operaciones que caracteri-

zan este proceso, el equipo de que se dispone, es considerado como lo mejor que existe para la industria semillera, por lo que se considera que solo la eficiencia operativa será el factor determinante para la obtención de una semilla de máxima pureza física y viabilidad y óptima presentación, ya que la obtención de calidad genética, no es función del proceso mecánico, habiendo quedado establecido que su generación se inicia con el proceso mismo de la reproducción de progenitores, debiendo preservarse a lo largo de todas sus etapas y hasta su venta.

La capacidad instalada para el proceso de beneficio de semilla, disponible en las 32 plantas industriales con que cuenta el sector público en el país, actualmente opera a un 70 % de su capacidad, lo cual resulta natural cuando la línea de producción debe adaptarse a las exigencias del mercado, lo que en semillas representa adecuar y preparar las instalaciones cada vez que entre a proceso cada una de las variedades que se manejan y que exigen excesivo trabajo de limpieza en cada ocasión.

La capacidad global para el acondicionamiento, se incrementará notablemente cuando las instalaciones en proceso se terminen permitiendo establecer y agilizar los flujos más eficientemente, debido a su liga o

dependencia del grado de dificultad o la misma eficiencia con que se realice la operación que la antecede. Así mismo, al crecer la producción por razón natural, se propiciara la utilización de regiones con potencial de campo y por ende el uso de equipo medianamente explotado y de esta forma superaría el rango actual de las 200,000 toneladas factibles de procesar anualmente.

3.- ALMACENAJE Y CONSERVACION

Una vez que el procesamiento mecánico de las semillas se ha realizado, separandole toda clase de impurezas, material extraño, semillas de hierbas nocivas, granos quebrados o mal desarrollados, picados o vanos y que para esta etapa se encuentran debidamente acondicionadas en cuanto a humedad, temperatura, sanidad y mediante esta secuencia de operaciones se han convertido en semilla certificada como producto final.

Como paso previo a su distribución, han de someterse a la acción del tiempo de almacenaje, el que no es nada remoto que pueda extenderse más allá de los 5 ó 6 meses donde normalmente permanece, debido a la aleatoria condición de uso que influye sobre un considerable volumen, como viene a ser la ausencia o retraso del temporal en que las diversas regiones del país que se siembran sujetas a esta variable.

Por este concepto, un volumen anual del orden de las 10,000 toneladas corren el riesgo de envejecer y deteriorarse en los almacenes del sector público al tener encomendado el surtimiento de gran parte de la demanda de este importante sector agrícola y a la que habrá de agregarse para su conservación las 135,000 toneladas que, como ejemplo, para este año generaran sus programas de producción.

La capacidad instalada para este fin se encuentra distribuida en 45 centros de almacenaje, que en total representan un volumen de 255,000 toneladas pero que en razón de su ubicación, ciclo de operación y condiciones climáticas de la región donde se encuentran localizadas, principalmente, resulta imposible su máxima utilización. Por estos motivos se observa una aparente desproporción entre lo requerido y la capacidad instalada de algunas plantas, donde se coinciden con zonas de alta producción o por tratarse de sitios posibles o propicios para conservación debido a sus condiciones ambientales favorables. Para determinados cultivos y para ciertos volúmenes, las condiciones de almacenaje requieren todavía de importantes inversiones para su adecuada y más segura conservación.

4.8.5.- FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO DE LAS EMPRESAS SEMILLERAS DE INVESTIGACION AGRICOLA

Hasta fecha reciente, la mayoría de las empresas privadas han dependido de las importaciones de materiales básicos extranjeros para la multiplicación de sus híbridos y variedades. Esta situación se origina por los siguientes factores:

a).- No es posible obtener materiales del INIFAP por turnarse exclusivamente a PRONASE

b).- Si se considera la extensa gama de variedades para cada cultivo que debemos prever con objeto de llenar las necesidades que el agricultor tiene debido a variaciones de clima de la región, presencia de enfermedades, ciclos, etc. etc., los requerimientos de semillas se amplian significativamente. El hecho de que la industria deba manejar un número considerable de variedades para cada cultivo, grava la capacidad de producción.

RELACION EMPRESAS PRIVADAS - S.A.R.H.

Durante la década pasada, la comunicación entre las empresas privadas y la secretaría de agricultura y recursos hidráulicos se ha mejorado notablemente ya que

con cierta frecuencia la AMSAC y las autoridades sostienen reuniones para intercambio de opiniones, consideración de oportunidades y discusión de problemas.

4.9.- MECANISMOS DE COMERCIALIZACION.

4.9.1.- ORGANISMOS QUE REGULAN LA COMERCIALIZACION Y MOVILIZACION DE SEMILLA

El sistema nacional de producción, certificación y comercio de semillas esta constituido por los siguientes organismos que intervienen en la aplicación de la ley de semillas:

- COMITE CALIFICADOR DE VARIEDADES DE PLANTAS (C.C.V.P.).

Para que una variedad de cualquier cultivo pueda sembrarse por los agricultores, con los beneficios y protecciones que brindan las instituciones correspondientes, deberá estar inscrita en el registro nacional de variedades de plantas y se incluirá en los boletines de " VARIEDADES AUTORIZADAS ". El organismo que establece la normalización para la autorización de variedades es el comité calificador de variedades de plantas el que con fundamento en resultados experimen-

tales, autoriza o niega el uso, la producción de semilla y su comercialización de variedad en una región específica.

- REGISTRO NACIONAL DE VARIEDADES DE PLANTAS
(R.N.V.P.)

Solo las variedades inscritas en el RNVP podrán destinarse al amparo de la ley a la producción comercial bajo los programas y beneficios oficiales así como a la producción de semilla certificada, y se inscribirán en los boletines de variedades autorizadas.

- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS
FORESTALES Y PECUARIAS (I.N.I.F.A.P.).

Toda empresa que maneje variedades para la siembra, debe inscribir sus materiales para la evaluación en los campos del INIFAP, que corresponden a la zona en que se desea comercializar la semilla. Para recibir autorización de siembra, la zona de consumo de mayor importancia, las variedades deben rendir durante tres años consecutivos por encima de los testigos, estas medidas están diseñadas para proteger al agricultor contra el uso de variedades o híbridos que no reúnan potenciales o características deseables. Sin embargo, el sistema también perjudica al agricultor, ya que los materiales, algunos de ellos con características indispensables

para lograr rendimientos elevados, como resistencia a enfermedades de reciente aparición, los conoce después de 4 años de haberse desarrollado; con lo cual, se priva al agricultor de los últimos avances de fitomejoramiento. También es preciso señalar que los campos experimentales frecuentemente no son representativos de las condiciones y métodos de siembra a los cuales el productor esta orientando sus híbridos.

- SERVICIO NACIONAL DE INSPECCION Y CERTIFICACION DE SEMILLAS (S.N.I.C.S.).

El SNICS, forma parte del sistema nacional de producción, certificación y comercio de semillas, de acuerdo con el artículo 5o. de la ley sobre producción, certificación y comercio de semillas, del 22 de Octubre de 1960 publicado en el diario oficial de la federación del 14 de Abril de 1961, el propósito fundamental de este servicio es la certificación oficial de las semillas para la siembra, el control de las importaciones, exportaciones y de la comercialización de las mismas.

En relación a las empresas semilleras, vigila el cumplimiento de las especificaciones técnicas que deben reunir las semillas, certifica el origen y la calidad, vigila el cumplimiento de los actos de comercio

interior y exterior con semillas.

- ASEGURADORA NACIONAL AGRICOLA Y GANADERA

Otorga seguro agrícola únicamente a agricultores, que aparte de reunir los requisitos de la ley, utilicen semillas autorizadas. De esta manera, el agricultor que aspira al seguro, tiene que seleccionar únicamente entre las variedades autorizadas, con excepción hecha a alguna semilla criolla.

- SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

Todo permiso de importación para semillas, se tramita; una vez obtenida la decisión del Comité Calificador de Variedades de Plantas.

Anteriormente se hablo de la oferta de semillas mejoradas y la manera que PRONASE y organismos privados producen e importan los requerimientos de semilla para cada especie. Así mismo se habló de analizar la demanda, se comentó la necesidad de:

1.- Educar al agricultor en el uso de semillas mejoradas.

2.- Colocar a su alcance semillas mejoradas que reúnan requisitos específicos.

Ambos aspectos, han sido y son motivos de programas especiales por parte de los sectores semilleros públicos y privados.

DEPARTAMENTOS COMERCIALES DE LAS EMPRESAS SEMILLERAS

Partiendo de la realidad de que "Nadie puede desear ni usar lo que no conoce", las empresas semilleras han creado departamentos comerciales y de servicio técnico, que efectúan una labor administrativa para el agricultor, PRONASE además de contar con técnicos propios, se asiste principalmente del servicio de extensión agrícola y de la labor educativa y de difusión técnica de los campos del INIFAP.

A su vez, las empresas privadas cuentan con promotores técnicos que después de dominar a fondo las características de sus materiales, difunden sus conocimientos a los agricultores y distribuidores, la empresa semillera afiliada a AMSAC, que proporcionaron datos, reportaron un total de 200 profesionistas en agricultura, activos exclusivamente en el área de la comercialización y servicio técnico. Estos 200 técnicos mexicanos en su totalidad, recorren las regiones agrícolas del país, estableciendo demostraciones de campo, organizan seminarios, adiestran a sus distribuidores en el uso y las características de sus semillas y prestan

servicio técnico cuando este se requiere; así mismo, asisten a la banca oficial en el uso y selección de sus semillas.

En síntesis, está relativamente pequeña, pero efectiva brigada de profesionistas, efectúa una verdadera labor de extensión agrícola al promover el uso adecuado de semillas mejoradas en nuestro agro. El número de profesionistas así como su labor se verían multiplicados si las empresas agrupadas pudieran gozar de las correspondientes autorizaciones para hacer trabajos de investigación.

5.- METODOLOGIA

Se realizó en base a una amplia y minuciosa investigación tanto en organismos públicos, privados y de tipo social.

Tomando la información más reciente que se nos proporcionó en base a una guía que cuenta con los siguientes apartados:

Nombre o razón social de la empresa.

Lugar de producción de sus productos.

Nombre y producción de los últimos 10 años de sus híbridos o variedades.

Zonas o regiones donde comercializan sus productos.

Porcentaje de semilla producida en México.

Porcentaje de semilla producida en el Extranjero y lugar.

Porcentaje que destinan de su producción para la venta en el Estado de Jalisco.

Todos estos apartados se elaboraron para tener una visión lo más amplia posible de lo que esta ocurriendo en el mercado de la producción de semillas en México.

Dichos apartados se desarrollaron en base a la información capturada y se procedió a redactar el análisis de la información obtenida.

6.- CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en este diagnóstico se puede observar que dentro de la producción nacional de grano de sorgo se ha mantenido en la última década una producción media de 5 toneladas en promedio y el estado de Jalisco aporta un 15 % en promedio, ocupando el tercer lugar, se espera que en los próximos años aumente su producción para ocupar uno de los dos primeros lugares a nivel nacional ya que en la superficie el país ocupa un promedio de 1 600,000 Has. y el estado de Jalisco un promedio de 190,000 Has. esto es 11.8 % ocupando también el tercer lugar, destacando dentro del estado los municipios de Purificación, La Huerta, Casimiro Castillo, Autlán, El Grullo, Unión de Tula, Cd. Guzmán, Ameca, Etzatlán, Ahualulco, Antonio Escobedo, Acatlán de Juárez, Zapopan, Ocotlán, Poncitlán, Jamay y La Barca; es importante mencionar que cada día son más los campesinos que deciden cambiar de cultivo hacia el sorgo por las ventajas que este ofrece incorporándose más municipios, esto hará que se incremente tanto la superficie como la producción.

En cuanto a las importaciones, estas se han venido reduciendo de 1980 que fué de 30,000 Tons. hasta 1985 que fué de 10,163 Tons. recordemos que de 1986 a 1989 la frontera cerro sus puertas a este tipo de importación, lo que trajo consigo que las empresas semilleras

produjeran semillas en el país, pero tomemos en cuenta que el 95 % de estas empresas son extranjeras y tan sólo el 5 % son empresas y organismos oficiales nacionales por lo tanto la producción de semillas en México que sean de producción 100 % mexicana es todavía mucho muy limitado, esto es consecuencia de diferentes factores.

Dentro de la comercialización tenemos que en el mercado participan un total de 19 empresas las cuales ofrecen un total de 150 variedades e híbridos de diferentes características pero en su mayoría no están adaptados completamente a las características del agro mexicano pero es de mencionar que las empresas están cambiando sus políticas de producción ya que están produciendo semilla en México, quedando por ende un excedente de producción lo cual da la oportunidad de exportar semillas principalmente a centroamérica y sudamérica por lo tanto en lo que respecta a este punto si se satisfacen las demandas de semilla requerida en todo el país.

Dentro de la distribución, según los reportes de las empresas éstas están aumentando día con día de acuerdo a la demanda que presentan en los diferentes estados y no presentan problema alguno ya que primeramente realizan un estudio de mercado con personal

calificado para tal y una vez realizado este estudio localizan puntos estratégicos para que el campesino tenga la semilla cuando la necesita además de la gran cantidad de intermediarios que existen a todo lo largo y ancho de la república.

Aún cuando la zona productora principal es Matamoros, Tamaulipas, se ha incrementado a otros estados como Sonora, Sinaloa, Guanajuato, Jalisco, los cuáles debido a sus características pueden presentar posibilidades para convertirse en zonas de producción de semillas importantes aun cuando se presenten muchas trabas por parte del gobierno para este caso lo que desalienta un poco a las empresas para producción de semillas ya que en su mayoría por factores climatológicos no queda, tal vez un problema para el país es la falta de profesionistas realmente capaces ya que en este aspecto estamos un poco mal ya que dependemos mucho de las investigaciones extranjeras lo que hace que los pocos que hay esten prácticamente comprados con las empresas para las cuales prestan sus servicios, pero debemos de tener fe que vamos a seguir adelante esperando que sean más los profesionistas capaces que surgan en esta nueva generación.

Es de hacer notar que la demanda aumenta día tras día tanto de semilla como de personal calificado satisfaciendo la demanda que requiere el país, estando por

encima de lo que se requiere, aún cuando la demanda aumenta las empresas aumentan el número de variedades, sacando al mercado unas y eliminando otras pero siempre mejorando, se espera que la demanda aumente en un 15 % en la década de los 90' esto repercutirá en la producción de semillas en México ya que habrá más posibilidad de desarrollo creando más tecnología propia de los mexicanos dejando de depender de las empresas extranjeras y esto tiene que suceder como consecuencia lógica ya que al incrementarse la producción de semillas esto traerá consigo la participación de agrónomos o personas afines en la producción y más de alguno se independizará creando así poco a poco que los mexicanos tengamos nuestra propia tecnología para la producción de semillas 100 % mexicanas.

7.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Apuntes y notas de diferentes personas relacionadas con la producción de sorgo en el Estado. 1990
- 2.- Archivo de registros de la S.A.R.H. y entrevistas directas con delegados de zonas.
- 3.- Carballo A.C. 1978. Sorgo, recursos genéticos disponibles a México, Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. edita Tarcicio Cervantes, México.
- 4.- Celis, A. H. 1985. Problemática de la producción de semilla híbrida en la mesa central de México, conferencia presentada en la Reunión Nacional sobre Producción de semillas en México, 22-25 de septiembre de 1985. Universidad Autónoma de Chapingo, México, D. F.
- 5.- Claveran, A. R. 1986. Resultados y perspectivas de las políticas de investigación del sorgo en el INIFAP, memorias de la 2a. Reunión nacional sobre sorgo, 14-16 de octubre de 1986, Culiacán, Sinaloa. México.

- 6.- De Alba G. 1983. Producción de semillas, conferencia celebrada en el curso sobre tecnología de semillas, llevada a cabo en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México.
- 7.- Douglas, J. E. 1982. Programa nacional de semillas, guía, planeación y manejo. Centro Internacional de Agricultura Tropical (C.I.A.T.), Cali, Colombia, traducción de la 1a. edición inglesa, p. 358 (Serie C.I.A.T. 09558e - GC82).
- 8.- Fuente directa con gerentes de alto nivel de diferentes empresas privadas comercializadoras de semillas de sorgo en el Estado y a nivel nacional. 1990.
- 9.- García G. J. C. 1985. El sistema nacional de producción, certificación y comercio de semillas, conferencia presentada en la reunión nacional sobre producción de semillas en México, 22-25 de septiembre de 1985 Universidad Autónoma de Chapingo, México, D. F.
- 10.- García G. J. C. 1985. La certificación de

semillas en México, conferencia presentada en la 1a. reunión nacional sobre producción de semillas en México, 22-25 de septiembre de 1985, Universidad Autónoma de Chapingo, México, D. F.

11.- House R. I. 1985. El sorgo, guía para el mejoramiento genético, Universidad Autónoma de Chapingo, México, D. F.

12.- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) 1990, Anuario estadístico del estado de Jalisco, Gobierno del Estado.

13.- Jannenbaum J. 1990. Fusión nuclear, Vol. VII, No. 1, primer trimestre de 1990, edita Benengeli, México.

14.- Poehlman J. M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas, edita Limusa, Wiley, S. A., México.

15.- Robles S. R. 1981. Producción de granos y forrajes, 2a. edición, edita Limusa, S. A., México.

16.- Secretaría de Agricultura y Recursos

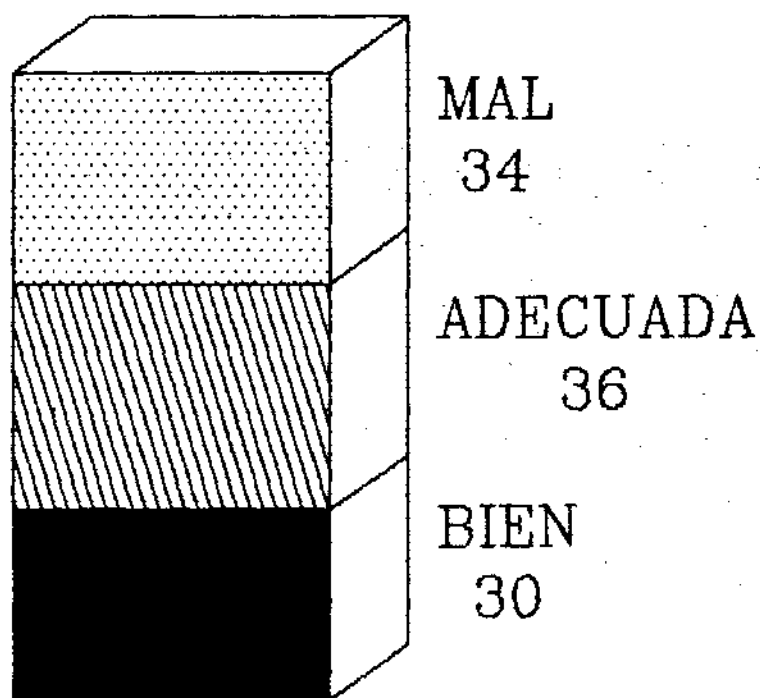
Hidráulicos, dirección general de normatividad agrícola, servicio nacional de inspección y certificación de semillas -- (S.N.I.C.S.), programa de producción de semillas 1989, superficie inscrita y distribución del cultivo del sorgo.

- 17.- Serrano, J. L. 1987. Estudio económico sobre la investigación, producción y comercialización de semillas mejoradas en México.
- 18.- Sobrino A. L. 1985. Situación de la producción de semillas en México, (evolución histórica, problemas y perspectivas: sector público), conferencia presentada en la reunión nacional sobre producción de semillas en México, 22-25 de septiembre de 1985, Universidad Autónoma de Chapingo, México, D. F.
- 19.- Tijerina M. A. 1984. Programa nacional de producción de semillas de sorgo, en memorias de la 1a. reunión nacional sobre sorgo, 22-26 de octubre de 1984, Marín Nuevo León, México.
- 20.- Wall J. S. & Ross W. M. 1975. Producción y usos

del sorgo, 1a. edición, edita Hemisferio
Sur, Buenos Aires, Argentina.



BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

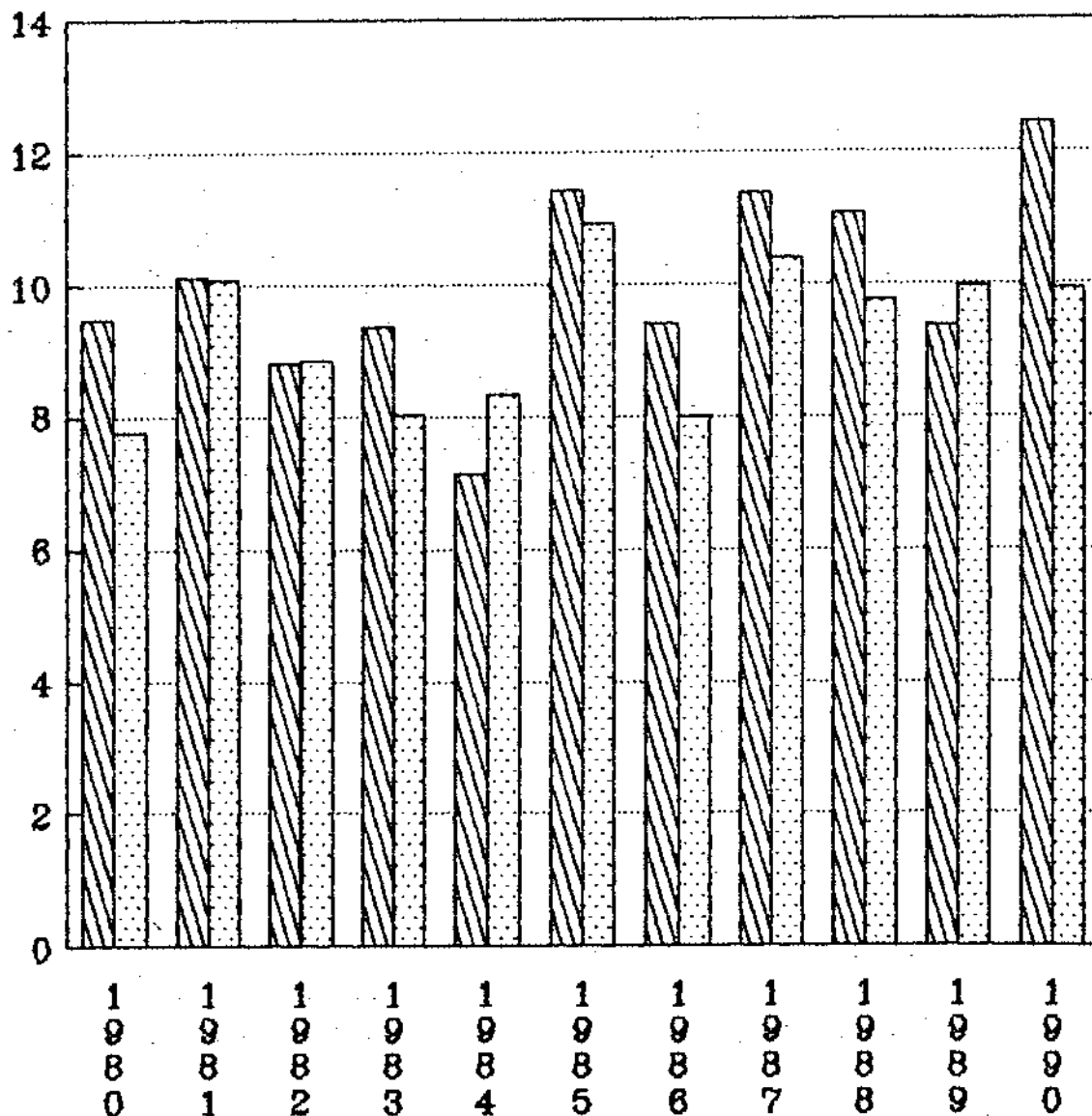
Fig. 1 Relacion porcentual de la alimentacion humana a nivel mundial.



Fuente: Food and Agriculture Organization (FAO) 1989

Fig. 2 Cronografía de superficie y producción de grano de sorgo en Mexico

 Superficie (Ha)
  Produccion (Ton)

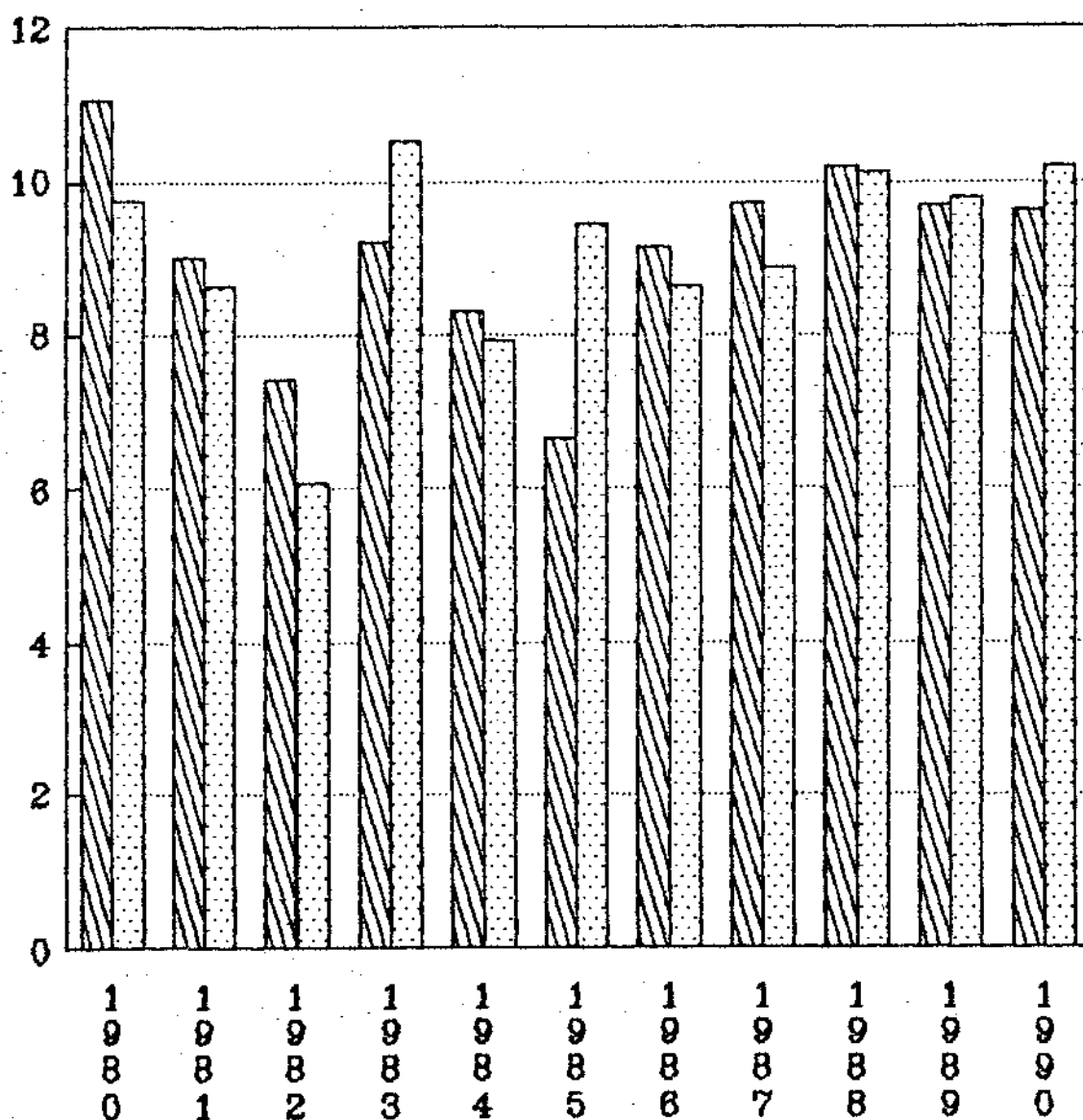


Fuente: Direccion General de Politica Agricola 1989

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
 Asociación Nacional de Semilleros 1990

Fig. 3 Cronografía de superficie y producción de grano de sorgo en Jalisco

Superficie (Ha)
 Producción (Ton)



Fuente: Dirección General de Política Agrícola 1989
 Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
 Asociación Nacional de Semilleros 1990

FIG. 4 MUNICIPIOS PRODUCTORES DE SORGO EN EL ESTADO DE JALISCO

FUENTE: SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
COMITE TECNICO ESTATAL DE SEMILLAS

JALISCO

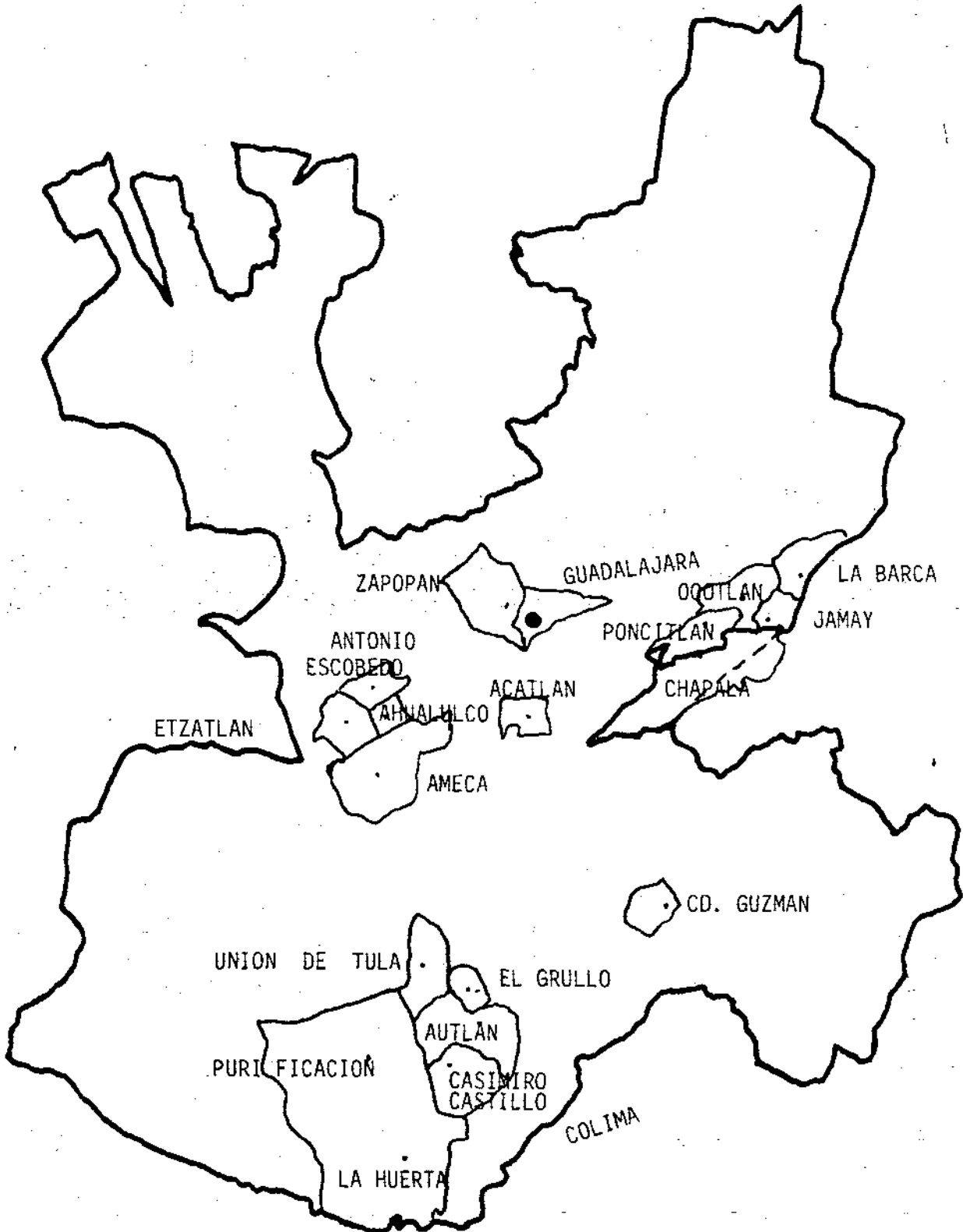
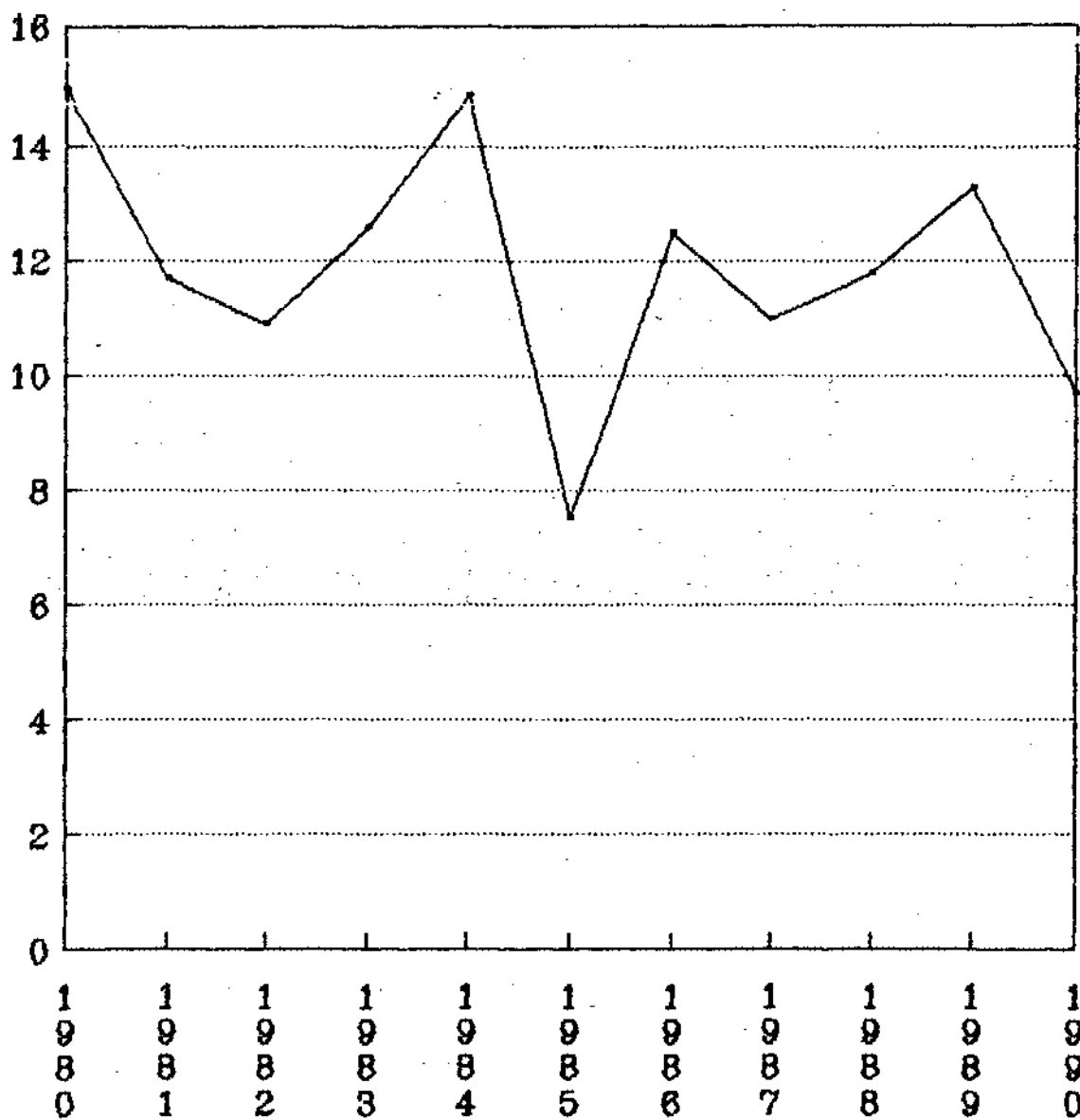
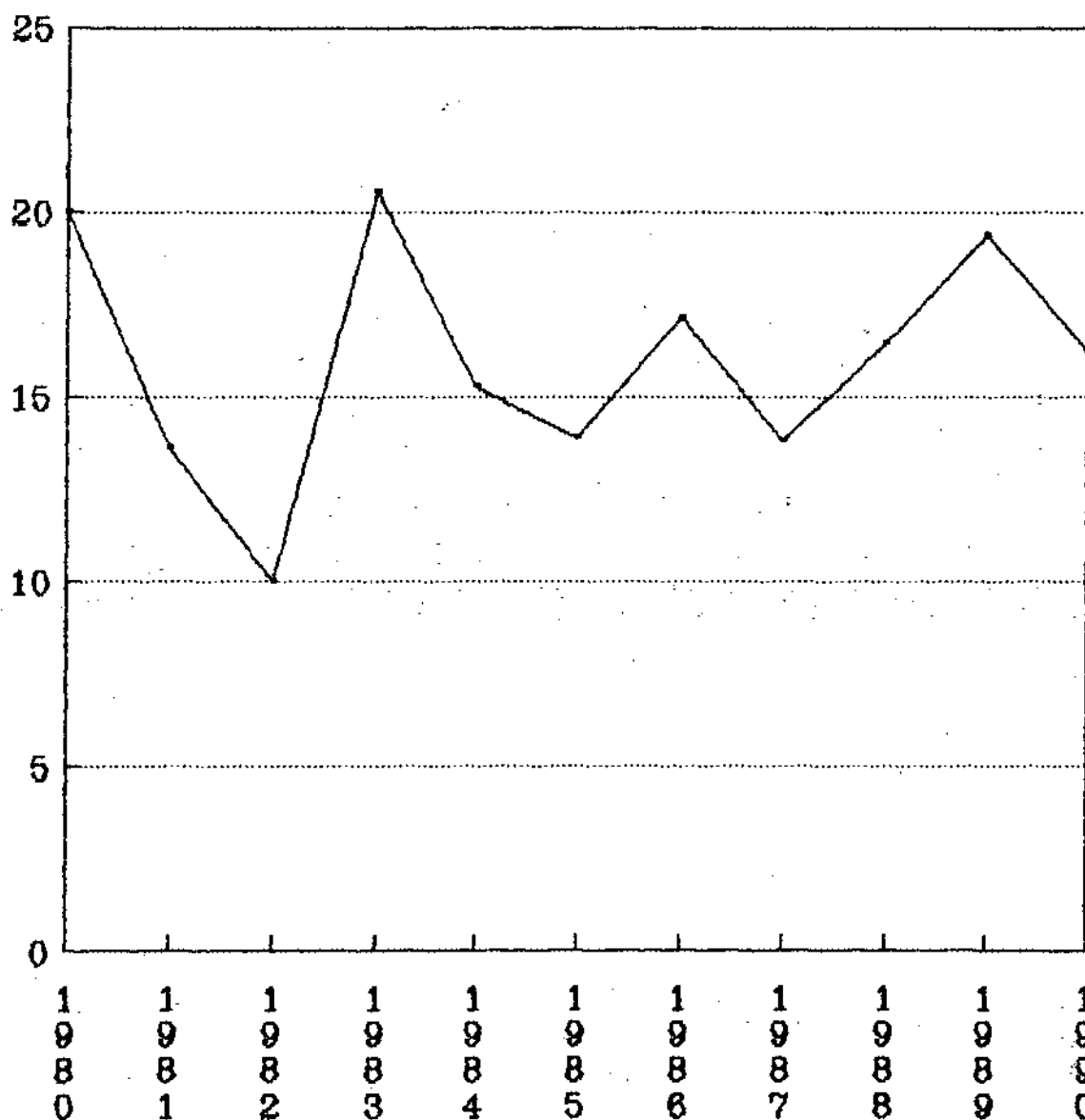


Fig. 5 Relacion porcentual de la superficie de siembra del cultivo de sorgo en el Estado de Jalisco en relacion a la superficie de siembra de sorgo a nivel Nacional



Fuente: Serrano J.L. (1988)

Fig. 6 Relacion porcentual de produccion de grano de sorgo en el Estado de Jalisco en relacion a la Produccion Nacional

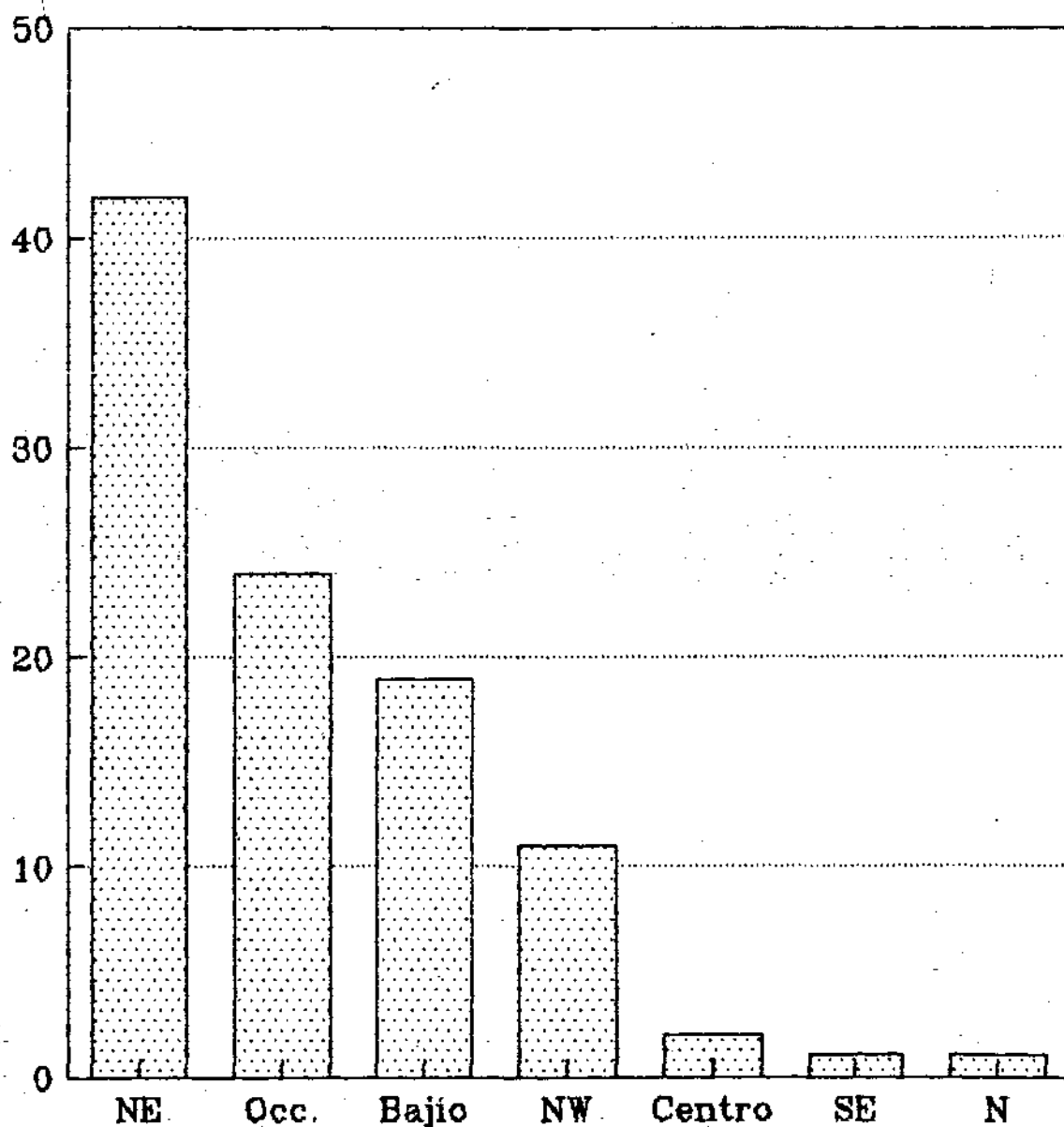


Fuente: INEGI, SARH, ANSAC (1990)

FIG. 7 ZONAS PRODUCTIVAS EN LA REPUBLICA MEXICANA



Fig. 8 Requerimientos de semilla de sorgo por Regiones, en Mexico



Fuente: Serrano, J.L. (1988)

CUADRO No. 1

EPOCA DE SIEMBRA EN ALGUNAS ZONAS DEL PAIS

REGION	CULTIVO	FECHA
Tamaulipas	de primavera	15 de febrero al 15 de marzo
Michoacán	de verano	después del 30 de julio
Zacatecas	de riego	15 de abril al 15 de mayo

Fuente: Robles (1981)

CUADRO No. 2

EPOCA DE SIEMBRA EN EL ESTADO DE JALISCO

La Huerta y Costa de Jalisco	Tardío	15 de julio al 15 de agosto
Valle de Autlán	Intermedio	Hasta el 31 de julio
Unión de Tula	Precoz intermedio	15 de jun. al 15 de jul.
Guadalajara y Zapopan	Tardío	15 de jun. al 15 de jul.
La Barca	Tardío	15 de jun. al 15 de jul.
Etzatlán, Escobedo		
Ahualulco y Ameca	Tardío	15 de jun. al 15 de jul.

Fuente: S.A.R.H. Dirección General de Normatividad Agrícola, Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas S.N.I.C.S.

CUADRO No. 3

VARIETADES AUTORIZADAS DEL CULTIVO DEL SORGO EN ALGUNAS
ZONAS DEL PAIS

REGION	CICLO	VARIETADES
Valle de Mexicali hasta Ensenada	Tardías	NK-310, meloland
	Intermedias	D-55, NK-227
	Precoces	NK-210
Valle del Yaqui Guaymas y Navojoa	Tardías	NK-310, NK-275, Double TX, Cosechero, Pioneer 828, Dekalb F-63
	Precoces	Dekalb C-44 y NK-125
Valle del Fuerte, Mochis y Guasave	Tardías	Double Tx, TE-88
	Intermedias	NK-130, NK-210, NK-212, Amak, R-12, Cosechero, Dekalb F-63, Dekalb C-44, ACCO, R-2020, RS-660
	Precoces	Dekalb D-55, Oro T, UTE, Pawnee Amak R-10, NK-125
Valle de Culiacán	Tardías	Double TX, TEE-66B, Amak R-12, Oro T extra, Exel-287
	Intermedias	NK-222, NK-210, Oro T, Mexel-247, Dekalb C 44 b.
Apatzingán, Mich.	Tardías	Dekalb F-63, Double TX, TE-88 Pioneer 8239
	Intermedias	Acco R-1093, Amak R-12, TE-66B

Continuacion Cuadro No. 3

	Precoces	NK-222, 227 y 212, Dekalb C-44B Dekalb D-55. Pawnee, NK-125
Iguala, Gro. y Regiones similares del Estado de Morelos	Tardías Intermedias Precoces	Dekalb F-63 Dekalb F-16, TE-88 Amak R-12, Funk"s, 778A, Rico, NK-210 y 310, Savanna, Coseche- ro, Pionner 846, TE-66B, RS-610 Dekalb D-55 y C-446, NK-212, - 227, 125 y 222
Juchitán, Itsmo de Tehuantepec, Oaxaca	Intermedias Precoces	NK-227 y 222, Dekalb D-55 C44B, Amarak R-10, Rico, NK-125
Rio Bravo, Norte y Centro de Tamaulipas	Tardías Intermedias Precoces	Double TX, Pionner 846, Horri- zon 61, Exel 707 y 505, Dekalb 63 TE 77 y grain, Master, Horrizon 80, y 75, Acco R-2020 y Acco R- 1093, UTE, Dekalb DD30, Exel404 Funk"s 7884, 555 y 755, Rico, - Cosechero, NK.227 y H-69 Pawneer, NK-125
Yucatán y municipio del Carmen, Campeche	Intermedias Precoces	Amak, Dekalb D-55, Pioneer 846, TE-88, NK-212, 210 Y 310, Acco- R2020, Double TX, Savanna Pawnee, TE66B, TE66, NK222 y125

Continuacion Cuadro No. 3

<p>Delicias y Valle de Juárez</p>	<p>Intermedias Precoces</p>	<p>Amak R10, Dekalb C44b, NK-227, 222 y 210 NK-125</p>
<p>Zacatecas y Durango</p>	<p>Precoces Tardías</p>	<p>Dekalb C-44b y D55, NK Savanna NK.133 (amarillo), NK-125 Dekalb F-63, Double TX, Cosechero y RS-660</p>
<p>Regiones del Bajío en los Estados de Guanajuato, Michoacán, Queretaro y Jalisco*.</p>	<p>Tardías Intermedias Precoces</p>	<p>Pionner 828, Double TX, Funk"s 788A, Funk"s 765W, (blanco), Dekalb F-16, Dekalb F-63 y Acco R-109 Dekalb Br-48, Dekalb Br-57, Oro T extra, Oro W extra, Rs620 Rs-660, Pioneer 8239, 8132, -- W-823, B-816 y 8416-A NK-222, - Purepecha Amak R-10, Amak R-12, NK-227, - NK-210, NK-125, Dekalb D-55</p>

Fuente: Robles (1981), Directa, S.A.R.H. e I.N.E.G.I.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

CUADRO No. 4

VARIEDADES AUTORIZADAS DEL CULTIVO DEL SORGO EN JALISCO

CULTIVO	REGION	VARIEDADES
Sorgo forraje- ro	La Huerta y regiones similares a la costa de Jalisco.	Sugar Drip, FS-401R, NK-320, Azteca, Swwet sioux, sudan, Sudax, SX-11, Sudax SX-16, Gree M, Pioneer 8416A, Pio- neer 8132, y B-816
Sorgo grano	La Huerta y Costa de Jalisco	Asgrow Double TX, Oro T, RB- 3030, RB-3006, Warner 866, - INIA BJ-83, Funk"s 6-522-OR, INIA BJ-84, Asgrow Topaz, - Wac 672, Asgrow esmerald, ja de y granada, Dekalb BR-64, Asgrow Dorado, NK-180 y Cos- teño
Sorgo grano	Valle de Autián	RB-3030, RB-3006, INIA BJ-83 y costeño
Sorgo grano	Unión de Tula	RB-3030, RB-3006 y Costeño 201
Sorgo grano	Guadalajara y Zapopán	RB-3030, RB-3006, Oro T, Wac 694 y Wac 698, INIA-BJ-83, - NK-265, Funk"s 766W, Playmas ter 109

Continuacion Cuadro No. 4

Sorgo grano	La Barca	RB-3030, RB-3006, INIA BJ-B3 Growers ML-135, Cargill Li torals, Wac 698, Delta 340, Asgrow Bravo M, Wac 696-R, - Pioneer B-816, Growers ML- 136, U de G 110
Sorgo grano	Etzatlán, Escobedo Ahualulco y Ameca	Asgrow Jade, Pioneer 8416-A, Dekalb, BR-48, Wac 694, - - G-399 y Funk"s RA-747, D-61, D-55, RB-3030, RB-3006

Fuente: S.A.R.H. S.N.I.C.S. y D.G.N.A. 1990.

CUADRO No. 5

HERBICIDAS RECOMENDADOS PARA EL CULTIVO DE SORGO

HERBICIDA	DOSIS / Ha. *	EPOCA DE APLICACION	TIPO DE MALEZA QUE CONTROLA
Gesaprim 50	Suelos ligeros 3 Kg. por Ha. Suelos pesados 3.5 - Kg./Ha.	Preemergente	Hoja ancha
Gesaprim combi.	Suelos ligeros 3.5 Kg. por Ha. Suelos pesados 5 Kg/Ha	Preemergente	Hoja ancha Hoja angosta
2,4 - D Amina	1.5 Lts./Ha.	Postemergente 15 dias despues de nacido el cultivo o con maleza no mayor de 8 cms.	Hoja ancha
Gesaprim combi + Primagram	Suelos pesados 2 Kg. + 2 Lts./Ha.	Preemergente	Hoja ancha y, Hoja angosta

* Las dosis deben diluirse en 300 Lts. de agua/Ha. para cada caso.

Fuente: INIFAP y S.A.R.H. 1990

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTORES

CUADRO No. 6
PLAGAS DEL SUELO

PLAGAS	INSECTICIDA	DOSIS / Ha.*
Diabrotica	Furadan 5 % G	20 Kg./Ha.
(Diabrotica spp.)	Ortanol 5 % G	20 Kg./Ha.
Gallina ciega	Difonate 5 % G	20 Kg./Ha.
(Phyllophaga spp.)	Basudin 5 % G	20 Kg./Ha.
Gusano de alambre (Fam. Elateridae)		

* EPOCA DE APLICACION. Al momento de la siembra solo o mezclado con fertilizante

CUADRO No. 7
PLAGAS DEL FOLLAJE

PLAGAS	INSECTICIDA	DOSIS / Ha.*
Gusano cogollero	Servin 5 % G	12 Kg./Ha.
(Spodoptera frugiperda)	Lannate 2 % G	8 Kg./Ha.
	Volaton 2.5 % G	12 Kg./Ha.
Gusanos trozadores	Nuvacron 2.5 % G	12 Kg./Ha.
	Lorsban 480 E	0.5 Lt./Ha.
(Agrostis spp. Peridoma saucea, Felitia subterranea)		

* EPOCA DE APLICACION. A los 8 o 10 dias de nacida la planta y - si se presenta una nueva infestación se hará una segunda aplicación dentro de los siguientes 10 o 15 dias; dicha aplicación -

CUADRO No. 8

PLAGAS DE LA PANOJA

PLAGAS	INSECTICIDA	DOSIS / Ha.
Mosca del sorgo	Servin 80 %	1 Kg./Ha.
(<i>Catarina sorghicola</i>)	Thiodan 35 %	1 Lt./Ha.
	Diazinon	1 Lt./Ha.
	Malathion 1000 E	1 Lt./Ha.

EPOCA DE APLICACION. Durante la floracion si se localizan mas de dos mosquitas por panoja.

Chinche café	Lannate 90 %	2 Kg./Ha.
Falsa chinche bug	Lorsband 480 E	1 Lt./Ha.
(<i>Nysius ericae</i>)	Carbicron 100	0.5 Lt./Ha.
	Thiodan 35 %	1 Lt./Ha.
	Dimetoato 40 %	0.75 Lt./Ha.

EPOCA DE APLICACION. Durante la floracion y llenado de grano, cuando se localicen tres chinches por panoja

Ademas de otros como:

Chicharritas

(*Dalbulus spp.*)

Picudos

(*Spodopteras spp.*, *Nicentrus testaceipes* (Champ.)

Pulga negra o saltona

(*Gercus senilis* (Grill), *Chaetocnema spp.*)

Trips

(*Epitrix spp.*, *Frankiniella spp.*, *Hereothrips phaseolis* (Hood)

* Las dosis deben diluirse en 300 litros de agua/Ha. para cada caso.

S.A.R.H. (1970). I.N.I.F.A.P. (1989), Muñoz (1985), Metcaif (1976), Robles (1981).

CUADRO No. 9

ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

- Antracnosis (*Colletotrichum graminicolum*)
- Mancha purpura (*Helminthosporium turcicum*)
- Roya (*Puccinia sorghi*)
- Mildius vellosos (*Sclerospora sorghi* W.)
- Tizon de la hoja (*Helminthosporium turcicum* P.)
- Lunar de anillo (*Gloeocercospora sorghi* D.)
- Lunar gris de la hoja (*Cercospora sorghi* Ell.)
- Lunar aspero (*Ascochyta sorghina* Sacc.)
- Raya ahumada (*Ramulispora sorghi* Ell.)

CONTROL: La rotacion de cultivos, el mantener los campos de sorgo libres de pasto Johnson, sudan, etc., y el uso de variedades resistentes son los mejores metodos para evitar los daños causados por estas enfermedades. Robles (1981) y Wall & Ross (1975).

CUADRO No. 10

ENFERMEDADES DE LA PANOJA

- Tizón cubierto del grano (*Sphaloteca sorghi*)
- Carbón de la panoja (*Sphaloteca railiana*)
- Carbón volador (*Sphaloteca cruenta* K.)
- Carbón largo (*Tolysporium ehrenbergii* K.)
- Cornezuelo (*Sphacelia sorghi* Mc Rae)
- Mohos de la panoja (*Penicillium, Oidium, Fusarium, Curvularia, Alternaria, Cladosporium* y *Nigrospora*).

CONTROL: Sembrar variedades e híbridos de sorgo resistentes a estas enfermedades, así como usar semillas bien tratadas con fungicidas y con rotacion de cultivos. Robles (1981), Wall & Ross (1975).

CUADRO No. 11

DISTRIBUCION, SUPERFICIE Y REQUERIMIENTOS DE SEMILLA DE SORGO A
NIVEL NACIONAL

ENTIDAD	SUPERFICIE (Has.)	REQUERIMIENTOS DE SEMILLAS (Tons.)	%
B. C. NORTE	2,806	50,508	0.17
B. C. SUR	5,346	96,228	0.32
SONORA	16,054	228,972	0.77
SINALOA	160,270	2 884,860	9.80
NAYARIT	27,463	494,334	1.67
CHIHUAHUA	24,539	441,702	1.50
DURANGO	9,894	178,092	0.60
COAHUILA	13,031	234,558	0.79
NUEVO LEON	14,620	857,160	2.91
TAMAULIPAS	660,202	10 911,639	37.07
ZACATECAS	3,153	56,754	0.19
AGUASCALIENTES	551	9,918	0.03
S. L. POTOSI	11,791	212,238	0.72
JALISCO	212,209	3 832,308	13.02
COLIMA	3,256	58,608	0.19
MICHOACAN	140,413	2 527,434	8.58
EDO. DE MEXICO	164	2,952	0.01
QUERETARO	11,181	201,258	0.68
GUANAJUATO	291,168	5 241,024	17.80
HIDALGO	48	864	0.002
PUEBLA	6,647	119,646	0.40
MORELOS	25,813	464,634	1.57
VERACRUZ	5,519	99,342	0.33
GUERRERO	5,148	92,664	0.31
OAXACA	4,027	72,486	0.24

Continuacion Cuadro No. 11

CHIAPAS	1,851	33,318	0.11
TABASCO	949	17,082	0.05
QUINTANA ROO	121	2,178	0.007
YUCATAN	72	1,296	0.004
CAMPECHE	447	8,046	0.02

Fuente: Serrano J. L. 1988. Estudio economico sobre la investigacion, produccion y comercializacion de semillas mejoradas en México. México, D. F.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

CUADRO No. 12
ESTADOS PRODUCTORES

Tamaulipas	Guanajuato	Jalisco	Michoacan	Sinaloa
660,202 Has.	291,168 Has.	200,463 Has.	182,000 Has.	165,000 Has.
2.8 millones*	1.56 millones*	979,396 Ton.	650,000 Ton.	480,000 Ton.
2.7 Ton/Ha.**	8-14 Ton/Ha.**	3-6 Ton/Ha.**	3 Ton/Ha.**	2.8 Ton/Ha.**
* de toneladas				
** de rendimiento Claveran (1986), S. A. R. H.				

CUADRO No. 13

CRONOLOGIA DE SUPERFICIE Y PRODUCCION DE GRANO DE SORGO EN MEXICO

ANO	SUPERFICIE (Has.)	%	PRODUCCION (Ton.)	%
1980	1 543,092	9.47	4 689,445	7.75
1981	1 684,345	10.12	6 086,490	10.06
1982	1 443,665	8.80	5 353,139	8.85
1983	1 528,063	9.38	4 867,493	8.05
1984	1 163,858	7.14	5 038,581	8.33
1985	1 862,140	11.43	6 596,708	10.91
1986	1 533,257	9.41	4 832,535	7.99
1987	1 853,000	11.37	6 298,011	10.41
1988	1 799,537	11.05	5 894,949	9.75
1989	1 524,232	9.35	4 806,550	9.96
1990	2 027,461	12.44	5 992,631	9.91
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	16 284,950	100 %	60 456,832	100 %

Fuente: S.A.R.H. 1990, Serrano 1988 y directamente con las empresas
1990.

CUADRO No. 14

CRONOGRAFIA DE SUPERFICIE Y PRODUCCION DE GRANO DE SORGO EN JALISCO

AÑO	SUPERFICIE (Has.)	%	PRODUCCION (Tons.)	%
1980	231,201	11.07	937,041	9.76
1981	188,281	9.02	830,800	8.65
1982	154,967	7.42	528,171	6.06
1983	192,253	9.21	1 010,092	10.52
1984	173,063	8.29	761,755	7.93
1985	138,723	6.64	906,345	9.44
1986	190,599	9.13	829,634	8.64
1987	202,798	9.71	851,206	8.86
1988	212,485	10.18	970,748	10.11
1989	202,186	9.68	937,825	9.77
1990	200,463	9.60	979,396	10.20
	-----	-----	-----	-----
	2 087,019	100 %	9 597,013	100 %

Fuente: S.A.R.H. 1990, Serrano 1988 y directamente con las empresas 1990.

CUADRO No. 15

SUPERFICIE DE SIEMBRA Y NECESIDADES DE SEMILLAS DE SORGO

AÑO	SUPERFICIE (Has.)	SEMILLA REQUERIDA (Tons.)
1980	1 543,092	27,775
1981	1 684,345	30,318
1982	1 443,665	25,985
1983	1 528,063	27,505
1984	1 163,858	20,949
1985	1 862,140	33,518
1986	1 533,257	27,598
1987	1 853,000	33,354
1988	1 799,537	32,391
1989	1 524,232	27,436
1990	2 027,461	36,494

Nota: En los calculos de semilla requerida adoptamos el factor de 18 Kg. por hectarea. S.A.R.H. (1990).

Fuente: S.A.R.H. 1990, Serrano 1988 y directamente con las empresas 1990.

CUADRO No. 16

VOLUMEN OBTENIDO DE SEMILLA CERTIFICADA DE SORGO

AÑO	ORGANISMOS PARTICULARES	PRONASE	TOTAL (Tons.)
1980	15, 118	892	16, 010
1981	20, 041	1 564	21, 605
1982	17, 630	1 020	18, 650
1983	21, 158	2 545	23, 703
1984	40, 024	2 300	42, 324
1985	41, 528	194	41, 722
1986	50, 014	1 814	51, 828
1987	60, 000	2 000	62, 000
1988	60, 000	2 000	62, 000
1989	57, 500	2 500	60, 000
1990	57, 500	2 500	60, 000

Fuente: S.A.R.H. 1990, Serrano 1988 y directamente con las empresas 1990.

CUADRO No. 17

CRONOGRAFIA DE VOLUMEN, REQUERIMIENTO, EXISTENCIA E IMPORTACION DE
SEMILLA DE SORGO

VOLUMEN DE SEMILLA REQUERIDA (Tons.)	VOLUMEN OBTENIDO DE SEMILLA CERTIFICADA	VOLUMEN DEL TOTAL DE IMPORTACION	
1980	27, 775	16, 010	30, 000
1981	30, 318	21, 605	30, 000
1982	25, 985	18, 650	30, 000
1983	27, 505	23, 703	23, 849
1984	20, 949	42, 324	15, 344
1985	33, 518	41, 722	8, 926
1986	27, 598	51, 828	10, 163
1987	33, 354	57, 000	-----
1988	32, 391	62, 000	-----
1989	27, 436	62, 000	15, 000
1990	36, 494	60, 000	10, 000

Fuente: Directa 1990, Banco de comercio exterior 1990, Serrano 1988 y
S.A.R.H. (1990)

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

CUADRO No. 18

SUPERFICIE Y REQUERIMIENTOS DE SEMILLA DE SORGO PARA GRANO POR ZONAS
EN LA REPUBLICA MEXICANA

NORESTE	691, 392	42	12, 445
OCCIDENTE	389, 186	24	7, 005
BAJIO	314, 140	19	5, 654
NORDESTE	184, 476	11	3, 320
CENTRO	32, 672	2	0, 588
SURESTE	12, 986	1	0, 233
NORTE	13, 598	1	0, 244
TOTAL NACIONAL	1, 638, 450	100 %	29, 492

Fuente: Serrano J. L. 1988, Estudio economico sobre la investigacion, produccion y comercializacion de semillas mejoradas en Mexico. Mexico, D. F.