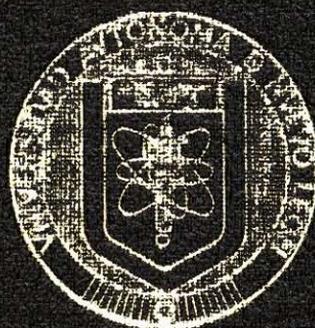


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



LOS CULTIVOS DE MAIZ (ZEA MAYZ, L.)
Y SORGO (SORGHUM VULGARE PERS.)
EN EL NORESTE DE MEXICO

SEMINARIO (OPCION II-A)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA
MARCO ANTONIO TIJERINA ACOSTA

MARIN, N. L.

FEBRERO 1986

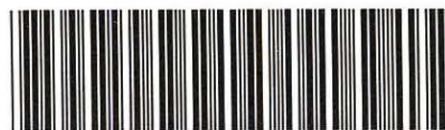
T

SB191

.M2

T5

C.1



1080063260

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



LOS CULTIVOS DE MAIZ (ZEA MAYZ, L.) Y SORGO (SORGHUM VULGARE PERS.) EN EL NORESTE DE MEXICO

SEMINARIO QUE PRESENTA COMO REQUISITO
PARA EXAMEN PROFESIONAL EN OPCION I.L.A.

MARCO ANTONIO TIJERINA ACOSTA

ASESOR: Ph.D., D.Sc. R.K. MAITI

MARIN, N. L.

06062

FEBRERO 1986

T
SBL91
0.42
TS

040.633

FA1

1986

C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

TESA

AGRADECIMIENTO

El autor expresa su agradecimiento al Doctor R.K. Maiti Fisiólogo y Catedrático de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por su asesoría durante la realización del presente trabajo.

Así mismo agradece al personal del Campo Agrícola Experimental Río Bravo por su valiosa cooperación, mediante la aportación de información.

Extendiendo mi agradecimiento a la Sra. Carmen Acosta de Tijerina y al Sr. Aurelio Olivares Salinas por su estímulo y apoyo para llevar a cabo este trabajo.

De igual forma agradezco a las Lics. Olga Esparza de Tijerina y Violeta Pérez González por su colaboración en la elaboración de este trabajo.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
I. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REGION	4
Localización geográfica	4
Ecología	4
— Precipitación y Temperatura	8
— Vientos	9
— Humedad Relativa	17
— Heladas y Granizadas	17
— Suelos	19
— Distribución de las Unidades de Suelo	21
— Hidrografía	21
— Vegetación	23
— Fisiografía	27
Factor Socio-Económico	30
— Población y Densidad Estimada	30
— Migración	31
— Estructura Ocupacional	32
— La Subocupación y la Demanda Estacional de Trabajo	32
— Infraestructura Regional	33
— Vías de Comunicación	34
Estructura Operativa de los Distritos de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos	36
II. LOS CULTIVOS DE MAIZ Y SORGO EN LA REGION NORESTE DE MEXICO	38
Historia	38
Tendencia de los Cultivos	40
Ecologías Similares	48

	Página
Organismos Dañinos	50
-- Plagas	51
-- Enfermedades	52
-- Malezas	53
Prácticas Agrícolas del Maíz y Sorgo	54
-- Patrón de Uso del Suelo	54
-- Técnicas y Costumbres en el Manejo de los Cultivos	55
-- Experiencias sobre el desarrollo del Sorgo en Condiciones de Temporal, en el Municipio de - Reynosa, Tamaulipas	59
-- Observaciones sobre problemas Abióticos y - - Bióticos que se presentan en las Tres Etapas de Desarrollo del Cultivo del Sorgo en la -- Región	61
-- Experiencias sobre el desarrollo del Maíz en Condiciones de Riego, en el Municipio de Río Bravo, Tamaulipas	74
-- Observaciones sobre problemas Abióticos y - - Bióticos que se presentan en las Tres Etapas de Desarrollo del Maíz en la Región	75
Condiciones Ecológicas y Edáficas de los Cultivos de Maíz y Sorgo	80
-- Temperatura	80
-- Humedad	81
-- Altitud	82
-- Latitud	83
-- Fotoperíodo	84
-- Suelos	85
CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	90
BIBLIOGRAFIA	95

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro No.		Página
1	Descripción de Bodegas del Area Noreste de Tamaulipas	35
Figura No.		
1	Localización geográfica de la Región Noreste de la República Mexicana	5
2	Límites geográficos de la Región Noreste de la República Mexicana	6
3	Municipios comprendidos en la Región Noreste de la República Mexicana	7
4-A	Medias de precipitación y temperatura en diferentes lapsos, en estaciones meteorológicas de la región climática seca-esteparia del tipo BSo	10
4-B	Medias de precipitación y temperatura en diferentes lapsos, en estaciones meteorológicas de la región climática semiseca del tipo BS1	11
4-C	Medias de precipitación y temperatura en diferentes lapsos, en estaciones meteorológicas de la región climática semiseca del tipo BS1	12
4-D	Medias de precipitación y temperatura en diferentes lapsos, en estaciones meteorológicas de la región climática seca esteparia del tipo BSo	13
5	Esquema de las fajas de vientos sobre la superficie de la tierra y los cinturones de alta y baja presión a los que obedecen aquellas	15
6	Representación gráfica de la variación de humedad relativa en cada estación, del -- Año 1978 en Río Bravo	18
7	Unidades de suelos del área de influencia Campo Agrícola Experimental Río Bravo	22
8	Esquema general del perfil fisiográfico del Noreste de México	29

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica No.		Página
1	Tendencia de la superficie sembrada de Maíz y Sorgo (Riego Temprano) en la Región Agrícola de Matamoros, Tamps.	42
2	Tendencia del Rendimiento en Maíz y Sorgo (Riego Temprano) en la Región Agrícola en Matamoros, Tamps.	43
3	Tendencia de la producción de Maíz y Sorgo (Riego Temprano) en la Región Agrícola de Matamoros, Tamps.	44
4	Tendencia de la superficie sembrada de Maíz y Sorgo (Riego Tardío) en la Región Agrícola de Matamoros, Tamps.	46
5	Tendencia de la superficie sembrada de Maíz y Sorgo (Temporal-Temprano) en la Región Agrícola de Matamoros, Tamps.	47

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene la intención de dejar asentadas las experiencias que resultaron de la investigación realizada en los cultivos de Maíz y Sorgo en el Noreste de México. Se consideró los cultivos mencionados, ya que revisten gran importancia para el país.

Antecedentes

El Maíz.- Constituye el alimento básico de mayor importancia en México y la mayor parte de los países de América. En nuestro país se calcula que esta especie cubre alrededor del 51% de la superficie total que se encuentra bajo cultivo.

La expansión de este cultivo se debe en gran parte a que es una especie vegetal con gran margen de adaptabilidad, bajo diversas condiciones ecológicas, edáficas, como lo demuestra el hecho de cultivarse desde Canadá hasta Argentina, lo que viene a cubrir la mayor parte de América.

El maíz es un cultivo que ocupa el segundo lugar en el norte de Tamaulipas, después del sorgo, en cuanto a superficie y producción. La adaptabilidad de este cultivo al clima de la región y gracias a los precios de garantía establecidos por el Gobierno, lo hacen un cultivo redituable.

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

Este cultivo empezó a adquirir importancia en México por el año de 1958 en la zona Norte de Tamaulipas (Río Bravo), al iniciarse el desplazamiento del cultivo del algodón en esta 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.

El contenido de este trabajo se divide en cuatro partes; en la primera se señalaron las características generales de la región, como situación geográfica, ecología, fisiología, etc. También se consideraron algunos aspectos socio-económicos, así como la estructura operativa de los Distritos de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, que en este caso representa el área geográfica de estudio.

En la segunda parte se consideraron los aspectos técnicos de los cultivos de Maíz y Sorgo, desde la preparación del terreno, desarrollo de la planta, hasta la postcosecha, así como algunas prácticas agrícolas de los cultivos mencionados anteriormente en condiciones de riego y de temporal.

Por otra parte se destacan algunos problemas que se detectaron en dichas prácticas, de la misma forma se desarrollaron algunas observaciones sobre problemas abióticos y bióticos y por último se describe el comportamiento de los cultivos de Maíz y Sorgo bajo diferentes factores.

En la tercera se presentan algunas conclusiones, resultado del trabajo en cuestión.

Al finalizar la investigación se hacen algunas recomendaciones específicas con relación a los cultivos de Maíz y Sorgo que se creyó importante puntualizar.

I. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REGION

Localización Geográfica

Para fines del presente trabajo se consideró la región - Noreste de México, la cual se encuentra ubicada geográficamente en las coordenadas $26^{\circ} 30'$ y $24^{\circ} 40'$ de latitud Norte y -- $97^{\circ} 10'$ y $99^{\circ} 10'$ de longitud Oeste. (Ver Figura No. 1)

Se encuentra limitado al Norte con los E.U.A. delimitado por el Río Bravo, al Sur con el Río San Fernando, al Oriente con el Golfo de México y al Poniente con el Estado de Nuevo - León, incluye parte de la faja fronteriza hasta el límite municipal de Mier con Guerrero, Tamps. (Ver Figura No. 2).

Los municipios que comprende el área en cuestión son: Mier, Miguel Alemán, Camargo, Díaz Ordaz, Reynosa, Río Bravo, Matamoros, Valle Hermoso y parte de Méndez y San Fernando, en total se cuenta con una superficie de 1.796,115 hectáreas. (Ver Figura No. 3).

Ecología

Esta nos permite conocer la relación que existe entre -- los organismos y el medio ambiente, específicamente clima, -- suelo y agua; por lo que a continuación se detallan:

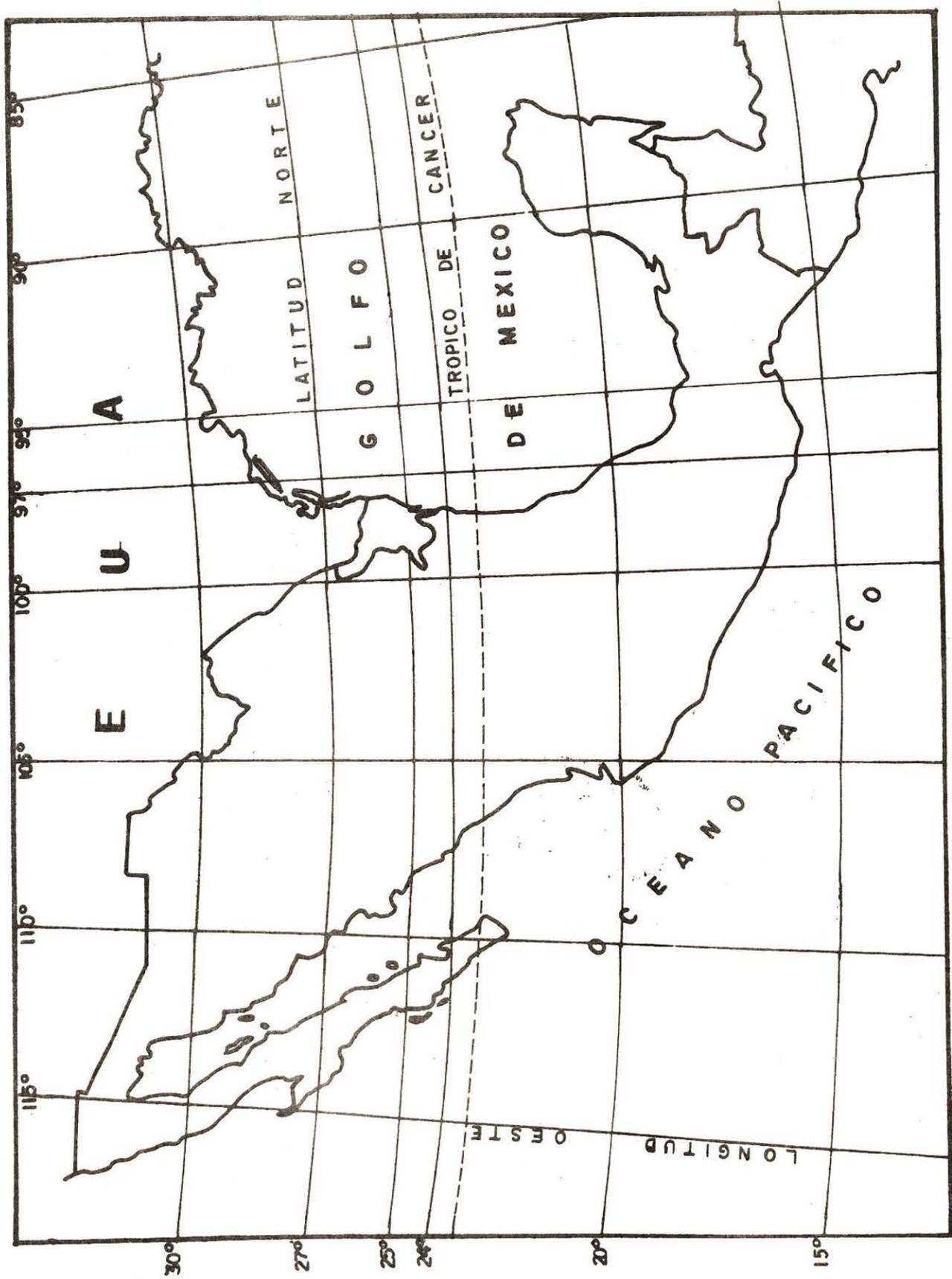


FIGURA No. I
 LOCALIZACION GEOGRAFICA DE REGION NORESTE
 DE LA REPUBLICA MEXICANA

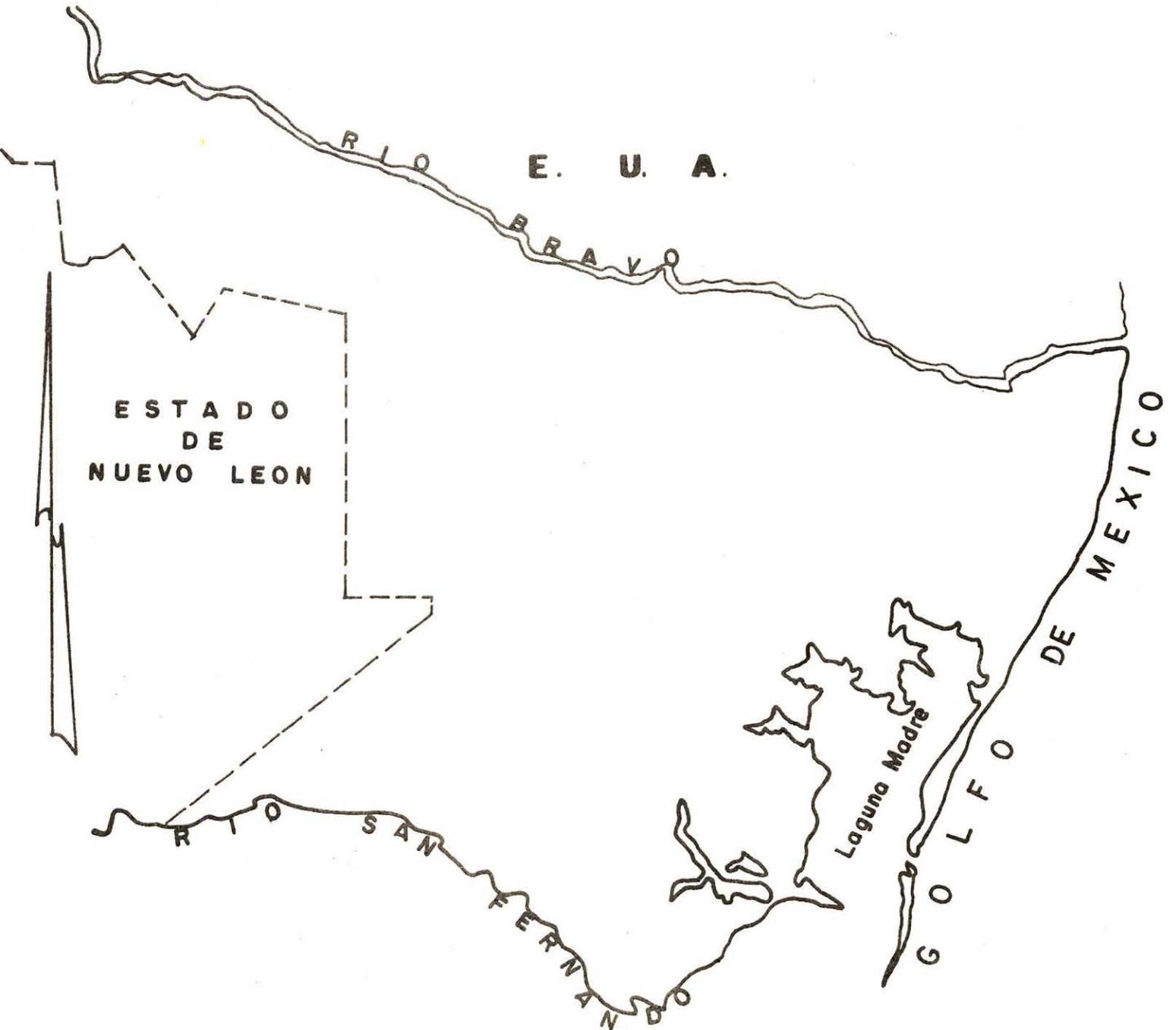
ÁREA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL RIO BRAVO

FIG. No. 2

LIMITES GEOGRAFICOS DE LA REGION NORESTE
DE LA REPUBLICA MEXICANA.

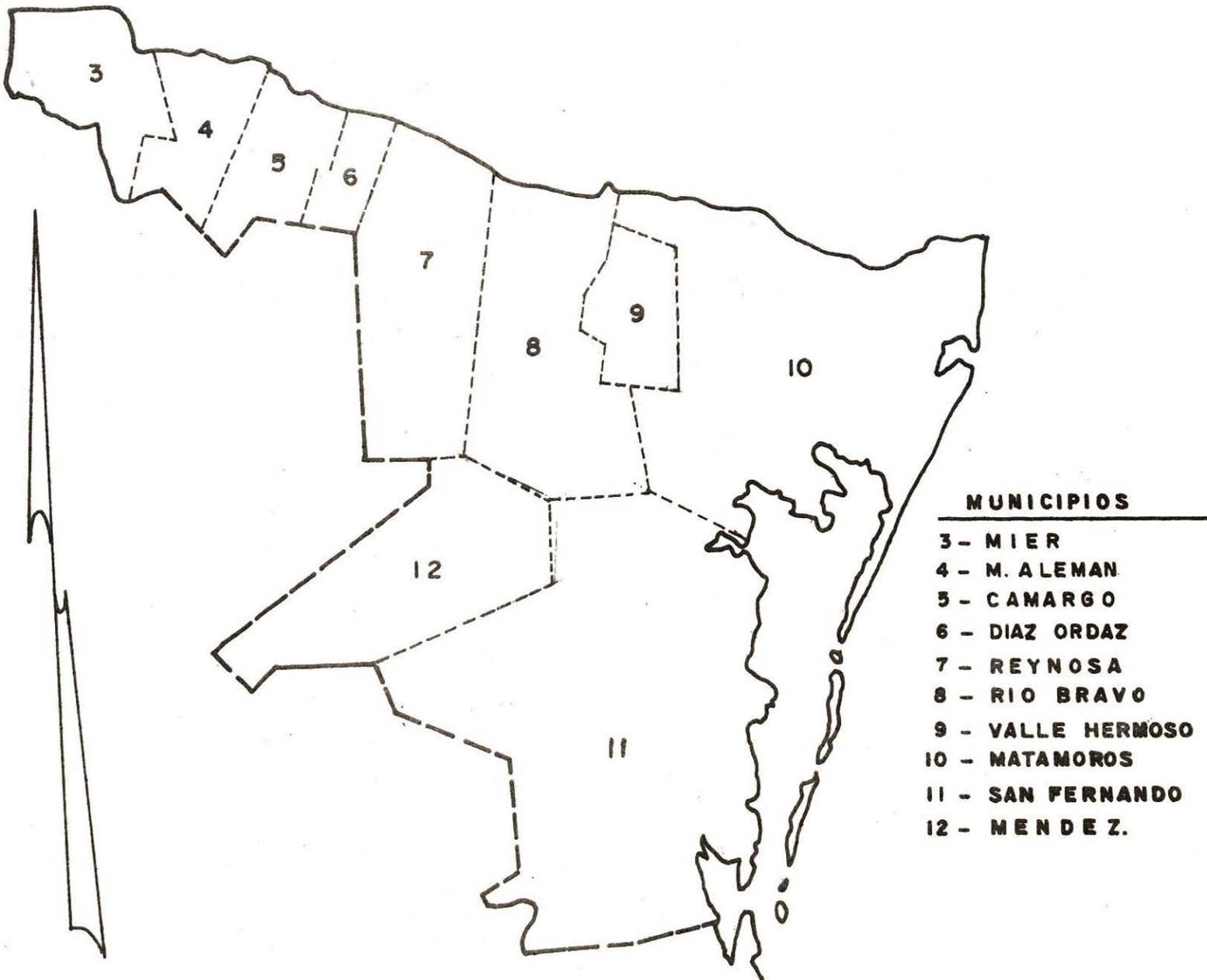


FIG. No. 3

MUNICIPIOS COMPRENDIDOS EN LA REGION NORESTE
DE LA REPUBLICA MEXICANA

Clima.- Se define como el conjunto de condiciones atmosféricas propias de una región. El clima depende de la temperatura del aire, del régimen de los vientos, de la presión atmosférica y de la pluviosidad como factores meteorológicos; de la latitud y altitud como factores geográficos y también influyen las montañas, mares, océanos y zonas de vegetación primordialmente.

Meteoros Importantes.- Desde el punto de vista climático "Meteoro" es todo fenómeno atmosférico como el viento, la lluvia y el granizo, entre otros. En la agricultura es importante el conocimiento de estos fenómenos, pues de ellos depende en parte el desarrollo de los cultivos.

Precipitación y Temperatura.

Son los factores climáticos mayormente manejados, de su relación (precipitación/temperatura), depende principalmente el tipo de clima de una región determinada.

En esta región se tienen promedios anuales de precipitación entre los 500 y 600 mm., localizándose un micro-clima alrededor de Valadeces, municipio de Díaz Ordaz, con medias de 350-400 mm.

La temporada de lluvias en forma general se presenta desde los primeros días del mes de Junio hasta los últimos de

Octubre. En el verano se presentan interrupciones secas de lapsos cortos, generalmente en Julio y Agosto (canícula), se siguen fuertes precipitaciones en ocasiones de carácter ciclónico, causa de inundaciones en las partes bajas. De Diciembre a Marzo las precipitaciones son en forma de llovizna y en el mismo mes de Marzo aparecen lluvias irregulares.

En lo que respecta a temperatura, se presenta de la siguiente forma: la media de 23°C, máxima de 40°C y mínima de 4°C.

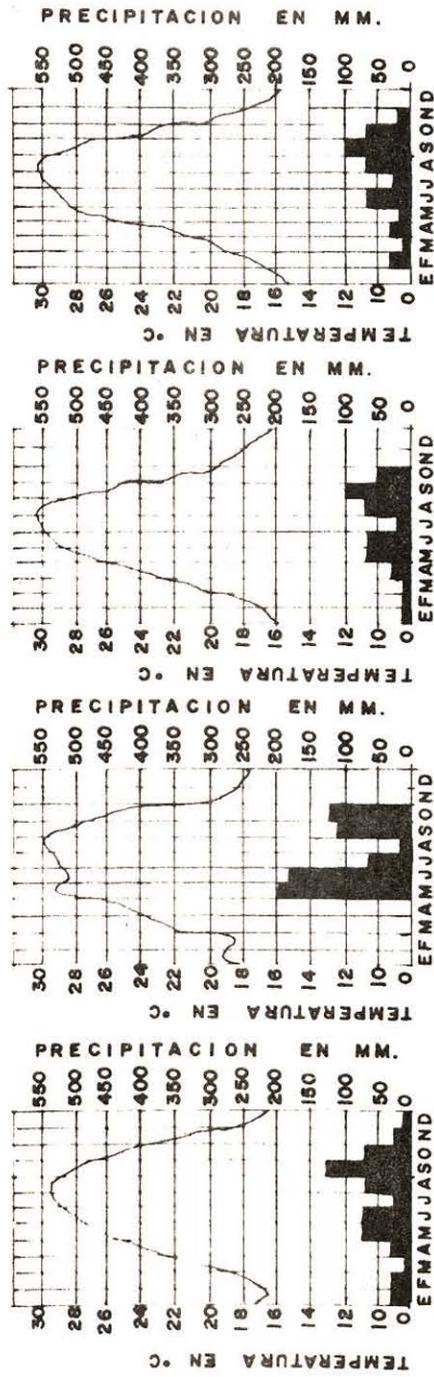
En esta región se encuentran estaciones meteorológicas ubicadas en los municipios de Camargo, Mier, Miguel Alemán, Díaz Ordaz, Reynosa, Valle Hermoso, Méndez, Río Bravo y San Fernando. (Ver Figuras 4A, 4B, 4C, 4D).

Vientos.

El origen de los vientos es principalmente la radiación solar que ocasiona los diferentes gradientes de temperatura y por consiguiente el contraste del aire ecuatorial y polar determinan desniveles de presión atmosférica, que se traducen en movimientos de aire tendientes a restituir el equilibrio. Estos movimientos se complican por el efecto de rotación de la tierra, la cual da lugar a la formación de seis fajas de anillos de vientos superficiales con dirección de Oeste a Este, desde el Polo Norte hasta los 30 grados de latitud Norte

FIG. No. 4-B

MEDIAS DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA EN DIFERENTES LAPROS EN ESTACIONES METEOROLOGICAS DE LA REGION CLIMATICA SEMISECA DEL TIPO B S_I CLIMOGRAMAS CORRESPONDIENTES.



CLAVE	ALTITUD m s n m	COORD. ANOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM.	TIPO DE CLIMA
014	17	25°28'	16.4	17.7	20.2	24.4	26.0	28.3	29.4	29.5	28.0	24.7	19.9	17.1	23.5	BS (h') x'(e)
017	14	25°39'	19.5	18.4	22.9	25.1	29.7	28.3	24.4	29.5	20.0	24.3	19.8	17.1	23.5	BS (h') hw'(w)(e)g
034	120	25°7'	16.2	18.6	21.1	25.0	27.7	29.6	29.8	30.0	28.1	24.7	19.7	16.1	23.9	BS (h') h x'(e)
040	50	25°22'	16.3	17.4	20.3	24.2	26.8	28.4	29.4	30.0	28.2	24.2	19.1	16.2	23.4	BS _I (h') h x'(e)

MEDIAS DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA EN DIFERENTES LAPROS, EN ESTACIONES ME-----
TEOROLOGICAS DE LA REGION CLIMATICA SEMISECA DEL TIPO BS₁ CLIMOGRAMAS CORRESPONDIENTES.

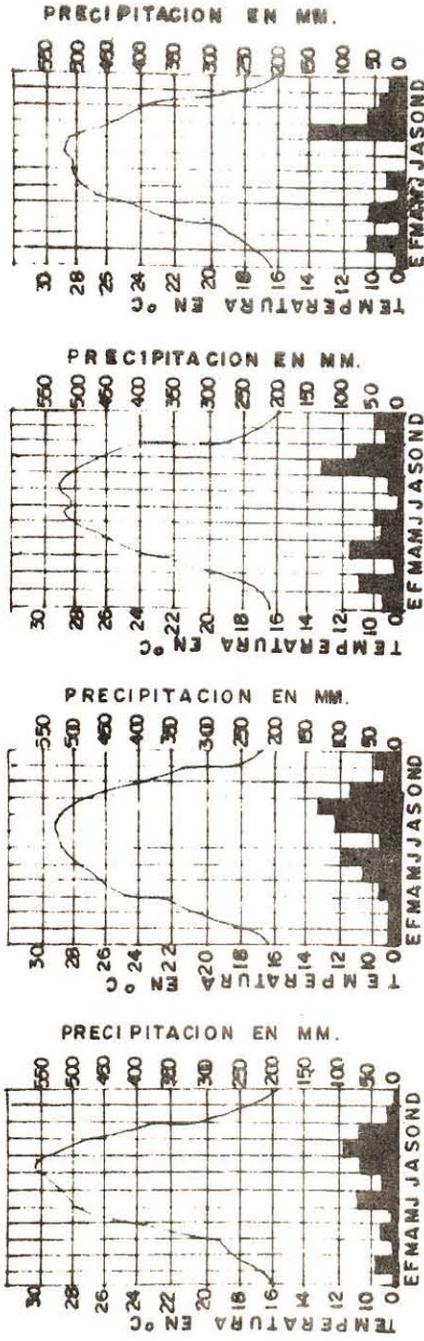
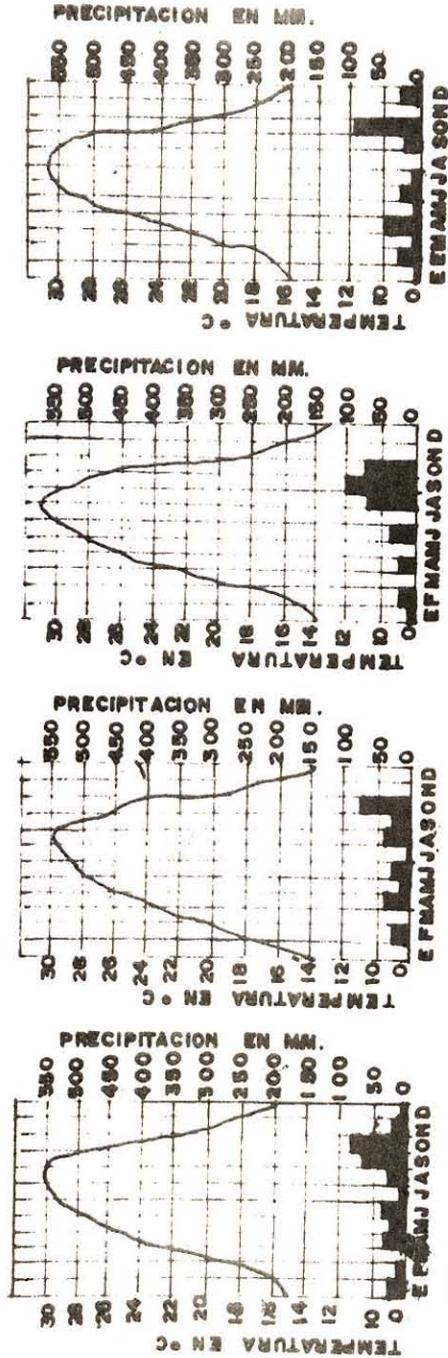


FIG. No. 4

CLAVE	ALTITUD MS NM	COORD. ANOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM.	TIPO DE CLIMA
043	30	29°59' T 10	15.6	17.1	19.6	21.0	27.0	28.3	29.7	30.2	27.9	23.2	18.0	15.5	23.0	BS ₁ (h) hx' (e)
		98°6' P 10	14.6	16.6	17.7	45.2	33.7	52.9	34.0	67.4	90.8	65.7	30.4	17.8	517.0	
046	55	24°51' T 29	16.7	18.5	21.3	24.8	27.3	28.7	29.2	29.5	27.7	24.5	19.11	17.4	23.8	BS ₁ (h) hx' (e)
		98°9' P 29	26.3	23.1	22.7	42.9	60.9	86.2	41.7	92.6	122.5	65.9	22.4	35.8	651.0	
065		25°45' T 5	16.4	17.9	20.0	24.5	27.1	28.9	28.7	29.5	27.3	25.0	19.8	15.4	23.4	BS ₁ (h) hx' (e)
		97°59' P 5	28.8	26.2	13.5	75.5	40.4	47.9	12.1	21.7	120.8	73.1	29.0	35.8	564.8	
067		25°39' T 5	16.3	17.2	19.5	23.0	26.2	28.2	28.9	29.3	27.2	24.3	19.4	16.1	23.0	BS ₁ (h) (x') (e)
		97°57' P 5	27.7	63.6	14.9	69.6	31.4	42.4	28.6	30.4	157.0	63.0	57.9	32.0	618.2	

FUENTE: Dirección General del Territorio Nacional (DETENAL)

MEDIAS DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA EN DIFERENTES LAPROS EN ESTACIONES METEOROLOGICAS DE LA REGION CLIMATICA SECA ESTEPARIA DEL TIPO BS₀ CLIMOGRAMAS CORRESPONDIENTES.



CLAVE	ALTTUD MSNM	COORD ANOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM. TIPOS DE CLIMA	
042	30	25°4' T.15 28°17' P.20	15.5	17.6	20.6	24.3	27.2	29.0	29.9	30.5	28.2	24.0	19.5	16.3	23.6	BS ₀ (h')hx(e')
049	60	25°4' T.5 28°35' P.7	16.6	19.1	21.6	24.6	26.7	28.9	29.6	30.0	27.4	24.1	18.1	13.3	23.3	BS ₀ (h')hx(e')
050	101	26°24' T.10 29°01' P.10	14.1	16.3	20.0	24.4	27.3	27.7	30.6	31.0	28.4	24.1	17.0	14.4	23.2	BS ₀ (h')hx(e')
062		26°4' T.8 28°21' P.8	16.0	17.7	20.4	24.6	27.4	28.5	30.3	30.9	28.8	23.3	19.1	16.3	23.7	BS ₀ (h')hx(e')
			17.3	37.2	20.4	54.3	35.9	36.7	26.6	38.9	67.4	115.4	20.8	21.9	487.4	

FUENTE: Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL)

aproximadamente. (Ver Figura No. 5).

En esta región los vientos representan características muy particulares por estar ubicada cerca del mar y del trópico de Cáncer. El clima imperante se encuentra influido por los vientos alisios que se presentan en forma regular, y los monzónicos que son periódicos.

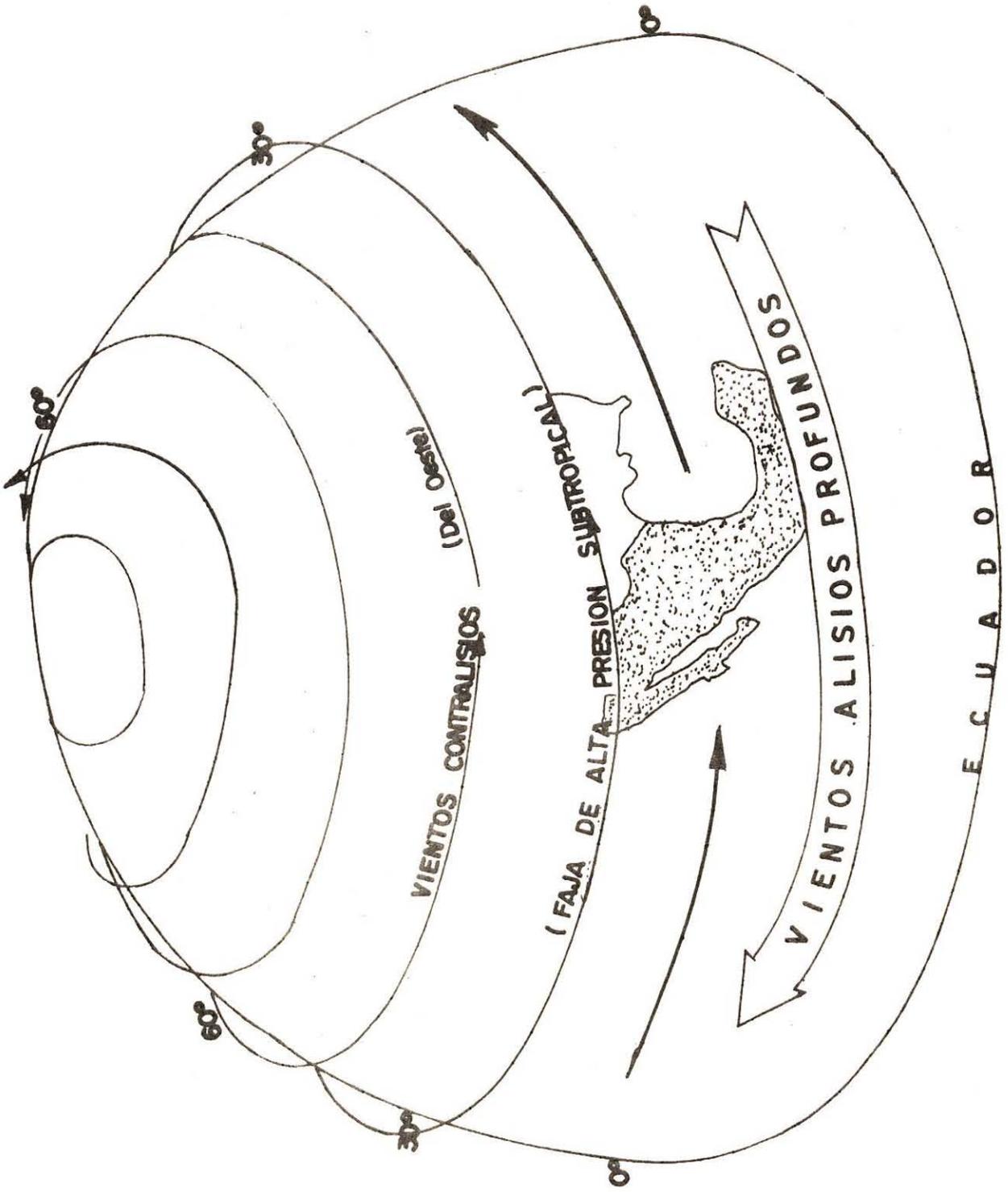
Los alisios se forman en la baja atmósfera entre los vientos tropicales y los climas ecuatoriales y llegan regularmente a las costas Tamaulipecas del Golfo de México.

Los monzónicos en cambio, se presentan en forma periódica y cambian de dirección de verano a invierno.

Durante la primavera y verano, cuando la superficie de la tierra está más caliente que el agua del Golfo, el aire ligero y cálido hace que la presión baje y el viento húmedo y caliente fluya hacia el interior. Por el contrario, en invierno las condiciones se invierten y entonces el aire seco y frío, sopla hacia el mar.

Los vientos dominantes durante la mayor parte del invierno son los "nortes" que desarrollan una velocidad promedio de 40 Km. por hora y provocan bruscos descensos en la temperatura.

FIG. No. 5



ESQUEMA LAS FAJAS DE VIENTOS SOBRE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA Y LOS CINTURONES DE ALTA Y BAJA PRESION A LAS QUE OBEDECEN AQUELLAS.

06062

Estos vientos se forman por desplazamientos de masas de aire polar, que después de cruzar territorio norteamericano, penetran en el estado.

Al final de esta estación, comienzan a presentarse vientos provenientes del Suroeste, con velocidades de 12 a 15 Km. por hora. Estos vientos son conocidos en algunas regiones -- como "serranos".

En primavera se siguen presentando nortes y aún cuando alcanzan velocidades menores (22 a 25 Km. por hora) siguen -- causando descensos en la temperatura.

En verano comienzan los vientos del sur en algunas regiones conocidas como "huastecos" generalmente calientes, con -- velocidades de 18 a 20 Km. por hora. Son éstos los que predominan en Tamaulipas.

Al final de la estación hacen nuevamente su aparición -- los nortes, sumamente secos y con velocidades de 25 a 30 Km. por hora.

En verano y principios de otoño se presenta la temporada ciclónica que generalmente origina lluvias de gran importancia hidrológica en todo el estado.

En el otoño continúan los vientos del sureste, con bajas temperaturas durante las noches, y los nortes se presentan con -

velocidades de 32 a 36 Km. por hora, generalmente secos, aunque algunas ocasiones vienen precedidos de frentes lluviosos.

Humedad Relativa.

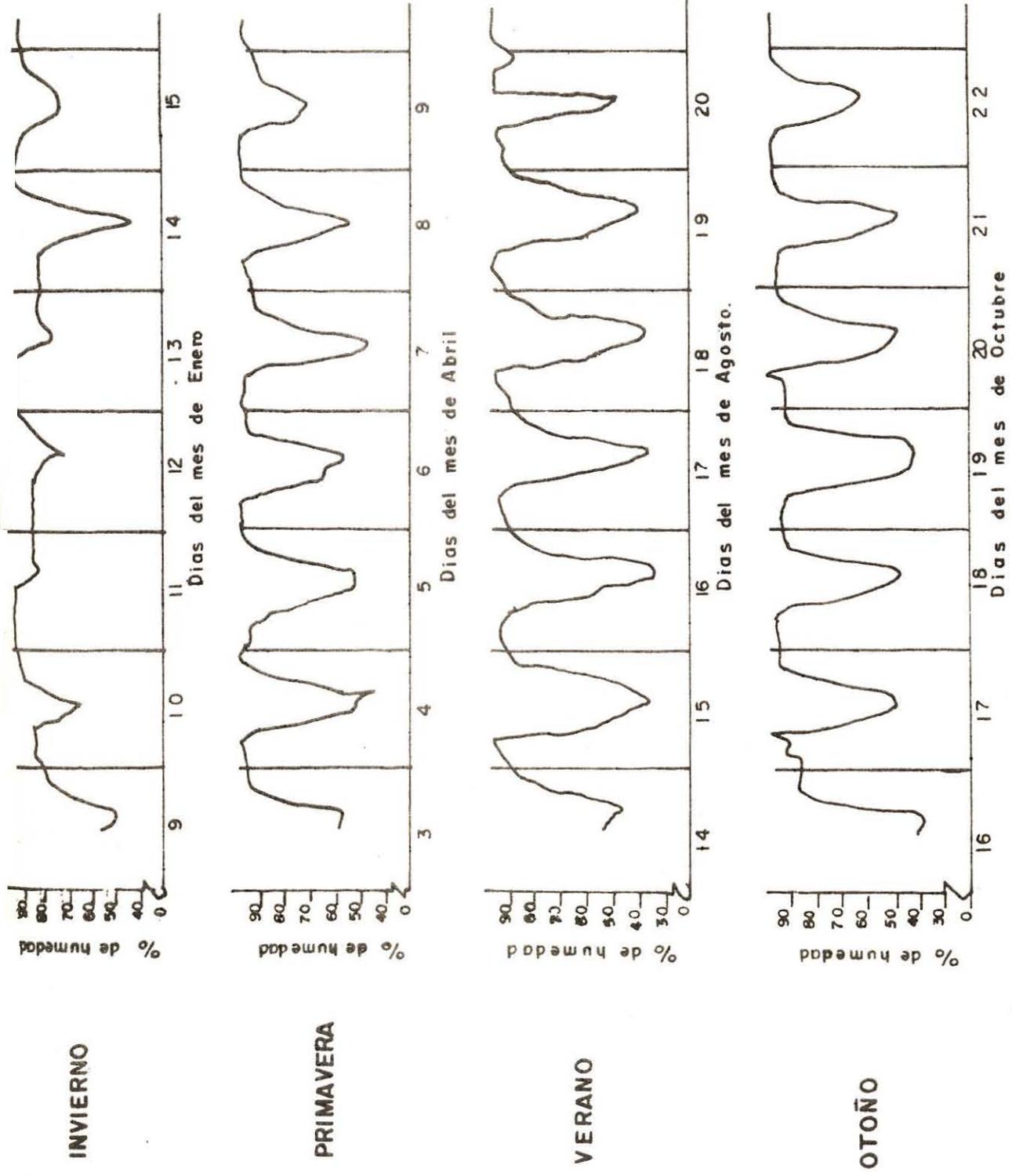
Es la proporción de vapor de agua presente en la atmósfera y depende principalmente de la precipitación y temperatura, así como a la presencia de cuerpos de agua (mares, ríos, presas, lagos, vasos de almacenamiento, etc.) y a la vegetación.

Este factor está íntimamente relacionado con el desarrollo de los patógenos en los cultivos, principalmente a las enfermedades y plagas de los mismos. En esta región la humedad relativa es alta, pues se estima alrededor de 70% promedio -- anual.

En la Figura No. 6 se observa gráficamente un ejemplo de frecuencia y variación de la humedad relativa, datos tomados de la estación meteorológica del Campo Agrícola Experimental Río Bravo en el año de 1978.

Heladas y Granizadas.

Desde el punto de vista meteorológico, "helada" se emplea para designar la presencia de un descenso en la temperatura a menos de 0°C. Aunque en agricultura no necesariamente tiene que ser bajo cero para causar daños en las plantas por



REPRESENTACION GRAFICA DE LA VARIACION DE HUMEDAD RELATIVA EN CADA ESTACION DEL AÑO 1978 EN RIO BRAVO.

FUENTE: Unidad de Meteorología CAE RÍO BRAVO

baja temperatura, ya que depende de la rapidez del descenso, su intensidad, duración y otros factores que afectan en diferentes formas a cada vegetal.

Las heladas se presentan en invierno, ocasionadas por frentes fríos provenientes del norte y en la noche es cuando más baja la temperatura para ascender durante el día, estos cambios pueden ser extremosos y son los que más afectan a las plantas.

La presencia de heladas en esta región va de acuerdo a la relación precipitación-temperatura (P/T), es decir, el área más húmeda presenta menor número de días con heladas, que el área con clima más seco.

En lo referente a granizadas, éstas se consideran de menor importancia para la agricultura de la región, ya que son poco frecuentes. Se presentan generalmente en los meses de Abril y Mayo y ocasionalmente se han presentado en Noviembre.

Suelos.

El término "suelo" se deriva del latín solum que significa piso o terreno. En general el suelo se refiere al material mineral no consolidado que se encuentra en la superficie terrestre, sirve como medio natural para el desarrollo de las plantas, el cual ha estado sujeto y ha sido influenciado por

factores genéticos y del medio ambiente, tales como el material madre, el clima, los macro y micro organismos y la topografía y todos ellos actuando a través del tiempo.

Con relación al origen de los suelos en la región, la mayoría de los suelos son de procedencia aluvial de recientes a jóvenes, cuyo material madre fue depositado por acarreo del Río Bravo y en menor proporción se encuentran suelos residuales recientes o desarrollados in situ. El material madre ha sido de tres clases: 1) pizarra de color rojizo o gris claro, que ha dado lugar a la formación de suelos fuertemente arcillosos; 2) arena depositada principalmente como resultado de los cambios geológicos en el nivel del mar y 3) material calcáreo, piedras o gravas procedentes de la meseta de la formación "Reynosa".

Para el estudio de los suelos de esta región se consideraron: la clasificación propuesta por FAO-UNESCO de 1970 modificada por DETENAL, el estudio agrológico de los Distritos de Riego Bajo Río San Juan (Nos. 25 y 26 respectivamente) y el levantamiento fisiográfico del Distrito de Temporal No. 2.

La caracterización de los suelos se hace describiendo las unidades de éstos y en forma más detallada las series de los mismos en los Distritos de Riego. En el Distrito de Temporal se utilizó la clasificación en sistemas terrestres del

levantamiento fisiográfico.

Distribución de las Unidades de Suelo.

Para el estudio de los suelos es necesario clasificarlos según sus características, principiando por los grupos más grandes y descendiendo a los más pequeños.

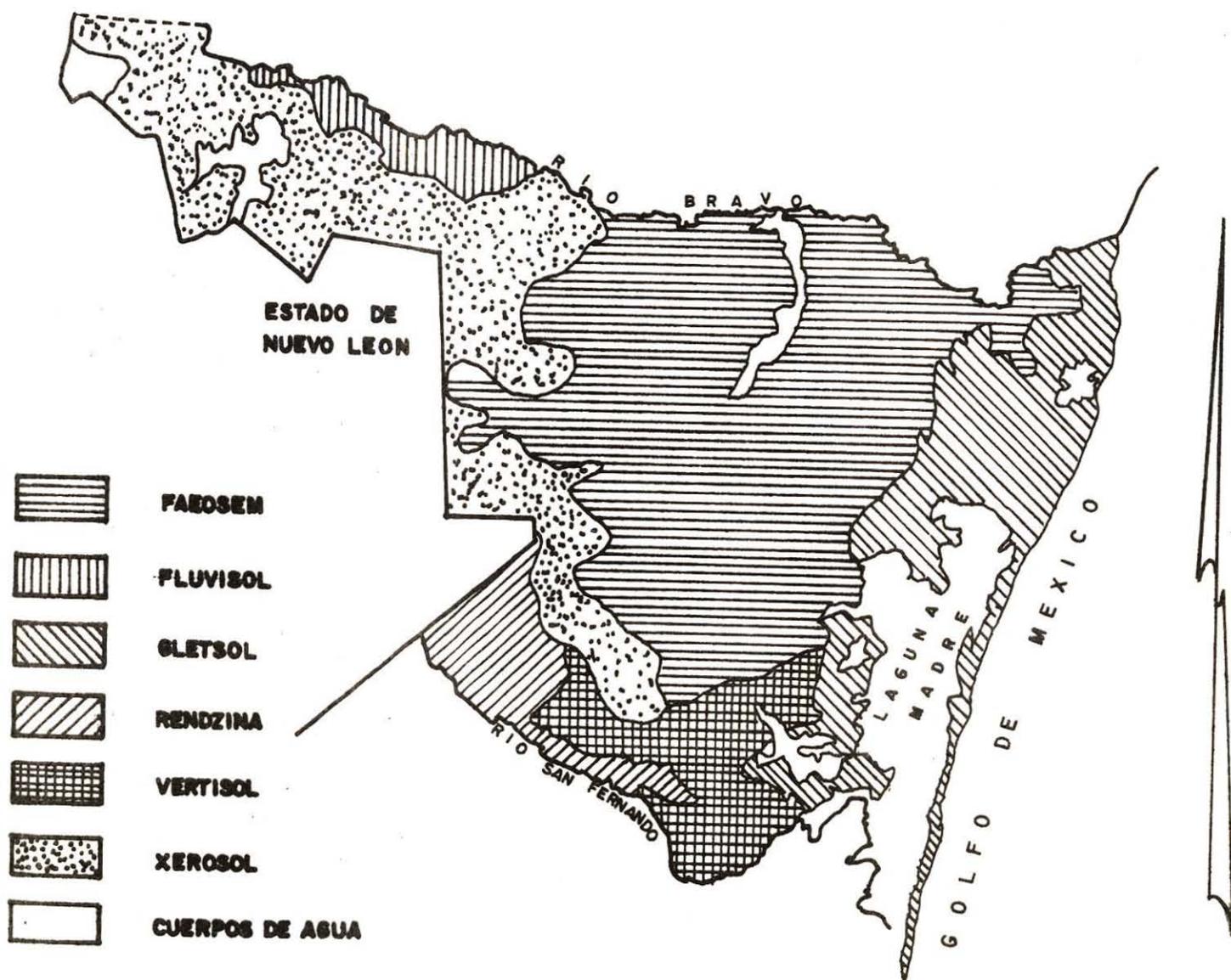
Existen varios sistemas de clasificación a nivel mundial, de los cuales como se mencionó se usó la de FAO-UNESCO que determina las siguientes unidades de suelos para la región:

	<u>UNIDAD</u>	<u>CLAVE</u>
a)	Faeozem	(H)
b)	Fluvisol	(J)
c)	Gleysol	(G)
d)	Rendzina	(F)
e)	Vertisol	(V)
f)	Xerosol	(X)

De estas unidades, la Faeozem y Xerosol ocupan alrededor del 75% del área de estudio. (Ver Figura No. 7).

Hidrografía.

Esta región cuenta con los Ríos Bravo y Salado que abastecen a la Presa Internacional Falcón y el Río San Juan, cu--



FUENTE: Comisión del Plan Nacional Hidraulico.

UNIDADES DE SUELOS DEL AREA DE INFLUENCIA
CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL RIO BRAVO.

yas aguas se aprovechan a través de la Presa Marte R. Gómez; ambas presas tienen una capacidad de almacenamiento de 5,000 millones y 1,000 millones de metros cúbicos respectivamente, volúmenes que se aprovechan en la agricultura de los Distritos de Riego Nos. 5, 25 y 26 que riegan una superficie total de 310,000 hectáreas, incluyendo el sistema de bombeo de las aguas de los Ríos Bravo y Conchos, así como de pozos profundos.

Vegetación.

De acuerdo a la clasificación llevada a cabo por la Comisión Técnico Consultiva (COTECOCA) para la determinación regional de los Coeficientes de Agostadero en 1973 para el estado de Tamaulipas, la vegetación del norte del estado la clasificaron en cinco tipos de vegetación, los cuales son:

Bosque caducifolio de prosopis, matorral alto espinoso con espinas laterales, matorral mediano espinoso con espinas laterales, matorral bajo espinoso con espinas laterales y las zonas agrícolas de riego y temporal.

Bosque Caducifolio Espinoso de Prosopis.

Este tipo de vegetación predomina fundamentalmente en los municipios de: Matamoros, Reynosa, San Fernando y Méndez, esta comunidad vegetal se caracteriza por la predominancia de leguminosas espinosas que poseen una altura de 4 a 8 m., pre-

sentando por lo general hojas compuestas y laminares, pequeñas y caducas la mayor parte.

Las especies arbustivas más características de este tipo vegetativo son mezquites Prosopis glandulosa y P. laevigata, chaparro prieto Acacia rigidula, Condalia lycioides, - - - C. spathulata y C. abovata, granjeno Celtis pallida, palo verde Cercidium floridum, nopales Opuntia lindheimeri y O. rastrojera, tasajillo Opuntia leptocaulis, uña de gato Zanthoxylum fagana y guajillo Acacia berlandieri.

Las gramíneas más importantes de acuerdo con su abundancia son: navajita roja Bouteloua trifida, tridente fino - - - Tridens eragrostoides, tridente texano Tridens texannus, tempraneros Setaria macrostachya y S. leucopila, plumero blanco Trichachne californica, zacate búfalo Buchloe dactyloides y - - - zacate mezquite Hilaria belangeri.

Matorral Alto Espinoso con Espinas Laterales.

Este tipo vegetativo se encuentra ampliamente distribuido en el norte y centro de Tamaulipas, presentándose adyacente a los siguientes tipos vegetativos: matorral mediano espinoso, matorral mediano subinermes, matorral alto subinermes, - - - pastizal mediano arbosufrutescente y selva baja espinosa; se localiza en los municipios de Miguel Alemán, Camargo, Reynosa, Méndez y San Fernando.

La comunidad vegetal está formada por arbustos altos o árboles bajos de 3 a 5 m. de altura, generalmente espinosos, con hojas o folíolos pequeños, en algunas localidades tales arbustos están asociados con especies características de los tipos vegetativos que se encuentran adyacentes.

Las especies arbustivas características de este tipo son: Mezquite Prosopis glandulosa, tenaza Pithecellobium brevifolium, chaparro prieto Acacia rigidula, uña de gato Zanthoxylum fagana, huizache Acacia schaffneri y granjeno Celtis pallida, las gramíneas más abundantes son: navajita roja Bouteloua trifida, pajita tempranera Setaria macrostachya y Setaria leucopila, tridente fino Tridens eragrostoides, zacate escobilla Leptoloma congatum y plumero blanco Trichachne californica.

Matorral Mediano Espinoso con Espinas Laterales.

Este tipo vegetativo predomina principalmente en los municipios de Guerrero, Mier, Miguel Alemán, Camargo y Reynosa en una serie de lomeríos altamente carbonatados; se le encuentra adyacente al matorral mediano subinermé y al matorral alto espinoso con espinas laterales. La pendiente es compleja dentro del 4 al 6% de inclinación, por lo tanto los terrenos se designan como "ondulados" o "suavemente ondulados", la altitud es de 80 m. sobre el nivel del mar.

Esta comunidad vegetal está formada por arbustos medianos de 1 a 2 m. de altura (cuando existen "derramaderos" que permiten la acumulación de humedad, llegan a formarse matorrales altos con arbustos hasta de 4 m. de altura), hojas o folíolos pequeños espinas laterales; estos arbustos generalmente se encuentran asociados con especies características de pastizal mediano y de pastizal halófilo.

Los arbustos más abundantes son los siguientes: calderona Maytenus Phylantoides, chaparro prieto Acacia rigidula, palo verde Cercidium floridum, chaparro amargoso Castela texana, granjeno Celtis pallida, brasil Condalia viridis, cruceto Randia s.p.; las gramíneas preponderantes son: navajita roja Bouteloua trifida, tridente texano Tridens texanus, tridente esbelto Tridens muticus y tres barbas Aristida pansa.

Matorral Bajo Espinoso con Espinas Laterales.

Este tipo vegetativo que se localiza al noreste del estado de los municipios de Reynosa, Valle Hermoso y San Fernando, se halla completamente rodeado por selva baja espinosa. Tal comunidad vegetal está formada por arbustos de 0.30 a 1.00 m. de altura, de folíolos pequeños y espinas laterales; los arbustos se encuentran generalmente asociados con especies características del pastizal mediano.

Las dos especies más características de este tipo vegetativo son: mezquite rastrero Prosopis laevigata y zacate búfalo Buchloe dactyloides, aunque también se encuentran mezquites Prosopis glandulosa, chaparro prieto Acacia rigidula, granjeno Celtis pallida, pajita tempranera Setaria macrostachya, flechilla bulbosa Stipa leucotricha y navajita roja Bouteloua trifida.

Fisiografía.

La región se encuentra dentro de la zona costera del Océano Atlántico y del Golfo de México que se extiende desde las proximidades de Nueva York E.U.A. hasta la desembocadura del Río Soto La Marina. Es la misma planicie que forma el Valle de Texas, dividida por el cauce del Río Bravo, que ha contribuido en su formación acarreando materiales desde el interior del continente a través de millones de años, formando una saliente por sedimentación en el Golfo de México.

Dentro de lo que corresponde a México, esta planicie cerca del Río Bravo, es donde alcanza la mayor superficie para irse reduciendo hasta la desembocadura del Río Soto La Marina.

La planicie costera es un rasgo fisiográfico característico del conjunto que influye en el clima del noreste del país, donde fisiográficamente se pueden distinguir los si-

guientes rasgos: costa, planicie, lomeríos, valles, piamonte, macizo montañoso y altiplano. (Ver Figura No. 8).

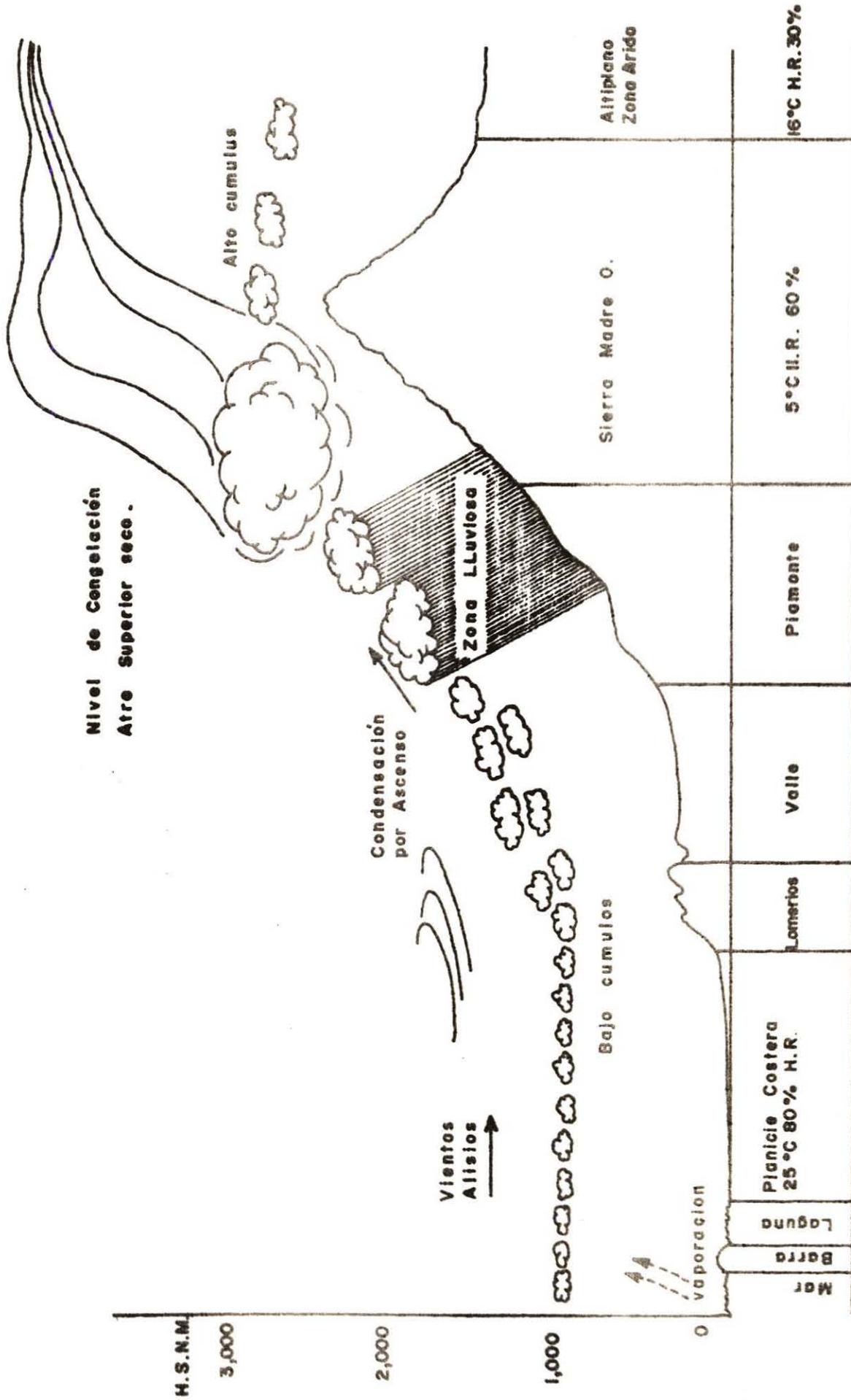
Este perfil fisiográfico puede considerarse como prototipo del noreste, con la particularidad de las elevaciones que se interponen entre la Sierra Madre y la planicie costera, -- como es la Sierra Tamaulipeca que forma valles esteparios entre ambas sierras. La planicie costera tiene más topografía plana con una inclinación leve hacia el mar, existen pequeñas elevaciones al noreste de la región llamadas formación Reynosa.

Esta planicie se caracteriza además por tener un drenaje pluvial deficiente, por lo que en épocas de intensas lluvias son inundadas grandes extensiones de tierra de cultivo.

En esta región las alturas sobre el nivel del mar oscilan entre los 0 y 65 m. aproximadamente, evidentemente la parte más baja es la zona costera incluyendo algunos municipios como Matamoros, Valle Hermoso, Río Bravo y parte de Reynosa y San Fernando. Las zonas que se consideraron de mayor altitud son las que comprenden los municipios de Mier, Miguel Alemán, Camargo, Díaz Ordaz y Méndez.

En cuanto a vegetación ésta se desarrolló de poniente a oriente, a medida que se formaba el suelo por sedimentación de los materiales acarreados por el paulatino alejamiento del mar, -- por lo que se considera la vegetación de la formación Reynosa, más antigua que la de la planicie.

FIG. # 8



ESQUEMA GENERAL DEL PERFIL FISIOGRAFICO DEL NORESTE DE MEXICO

Factor Socio-Económico

En este punto se consideraron los principales indicadores de este factor, es decir, aquéllos en los que se refleja mayormente la situación real de la población. Cabe hacer mención que la información que se presenta es la más reciente -- que se pudo obtener en dependencias oficiales, señalando que las estadísticas mencionadas en éste se tomaron del IX Censo General de Población D.G.E.S.I.C. 1970, las cuales muestran -- una idea general del desarrollo socio-económico regional y -- más específicamente en el sector agrícola, objeto de estudio.

Población y Densidad Estimada.

La población de esta región se ha mantenido en un espectacular crecimiento desde fines del siglo pasado. Actualmente existe una población total de 540,247 habitantes, de los cuales la población económicamente activa es de 140,477 habitantes, que a su vez se subdivide en Población Económica Activa del Sector No Agrícola con 47,611 habitantes, también se estima la Población Inactiva en 399,764 habitantes. Esta población tiene una densidad media de 28.9 hab/km². La mayor densidad de población en el estado se presenta en los municipios de la faja fronteriza como Matamoros, Reynosa, Río Bravo y Nuevo Laredo, cuentan con una densidad de 50 a 100 habitantes por kilómetro cuadrado, con menor concentración en aquéllos que predomina la actividad agrícola. La zona centro es

la de menor densidad, contando con menos de 20 habitantes por unidad de área.

Migración.

Es un aspecto del cual depende el crecimiento de la población y para estimar sus componentes es necesario contar con información sobre su movilidad. La migración debe contar inmigración o (entrada de las personas no nativas de la entidad), su salida y las defunciones de éstas registradas en otras entidades y los retornos.

Los datos censales sólo permiten conocer los montos de la población total nativa en la entidad, mas no proporciona datos sobre las defunciones y cambio de residencia de los migrantes.

La población siempre emigra de lugares pobres a sitios donde hay mejores perspectivas para prosperar y en este caso, los habitantes de otras regiones del país, principalmente de San Luis Potosí, Coahuila, Nuevo León y Durango se trasladan de sus lugares de origen a esta región, que se ha convertido en un receptor neto de corrientes migratorias.

En el último censo de población se registró un saldo positivo de 146,278 migrantes, esto vino a agravar todavía más el problema de crecimiento demográfico (que en esta re-

gión está por encima del promedio nacional) y algunas de las consecuencias de esto ocasiona problemas de vivienda, mayor demanda de servicios, aumentos del porcentaje de desempleo, aumento en la criminalidad, entre otros.

Estructura Ocupacional.

El empleo es una de las variables de desarrollo económico y social de una población, por ello se trata de la evolución de la población económicamente activa y su distribución. Los cambios estructurales de ocupación han favorecido al desarrollo industrial y de servicios, quedando un tanto relegadas las actividades primarias. Lo anterior debe interpretarse como que la región se encuentra en desarrollo económico positivo, sin embargo debe ponerse cuidado en este proceso, ya que repercute en todos los sectores de la economía, no sólo en los más dinámicos.

La Subocupación y la Demanda Estacional de Trabajo.

El desempleo en México siempre ha sido un problema grave, es una de las causas fundamentales por las que se originan movimientos políticos y sociales. En la región de estudio el desempleo a nivel rural, es el que guarda mayor gravedad, puesto que aún cuando existe la actividad agrícola por parte de algunos grupos rurales que trabajan en una gran superficie, los niveles de productividad e ingresos logrados no

les permite hablar de ello en términos de empleo satisfactorio.

Debido a las diferencias técnicas en el manejo de los recursos tierra y agua, la productividad del trabajo agrícola es muy baja, de tal manera que los resultados reflejan la incapacidad humana para levantar más de una cosecha anual en una parte de la región, ya que el índice del uso del suelo es de 1.2 (cultivo/año).

Esta situación mantiene al agricultor en una condición económica precaria y las actividades económicas secundarias y terciarias no se encuentran capacitadas para solucionar este problema en un plazo breve.

Por otra parte, la demanda estacional de trabajo que alcanzaba cuantías considerables en la época del algodón, se ha reducido a niveles mínimos, pues ahora la agricultura local descansa en el sorgo y maíz, pasando el algodón a ser un cultivo de menor importancia. De esta forma se tiene que hoy las faenas del campo requieren de menos mano de obra, observándose que por ese factor las migraciones a esta región han disminuído.

Infraestructura Regional.

En este punto se señalará a grandes rasgos los Centros de Recepción y Almacenamiento para la producción de granos,

así como las vías de comunicación, esta infraestructura se encuentra en condiciones de utilizarse al máximo de su capacidad instalada en el primer caso.

Centros de Recepción y Almacenamiento.- El volumen promedio estimado de producción de maíz y sorgo en la zona norte (ambos ciclos) es alrededor de 1.000,000 toneladas. Los excedentes de esta producción son destinados a los principales centros de consumo del país (Guadalajara, Monterrey, México, etc.) sin embargo, se hace necesaria la recepción de granos por los organismos que funcionan como receptores, distribuidores de los mismos. En esta zona se cuenta con 100 bodegas de almacenamiento o recepción, con capacidad aproximada de 917,000 toneladas localizadas en cada uno de los municipios que forman parte de la zona norte de Tamaulipas, y que son analizados cualitativamente en el Cuadro No. 1.

Vías de Comunicación.

La región de Matamoros está bien comunicada con el resto del país y con los estados vecinos de Norteamérica, siendo las vías más importantes las que se citan a continuación:

Ferrocarril Monterrey-Matamoros
 Carretera Matamoros-Cd. Victoria
 Carretera Matamoros-Monterrey
 Carretera Rivereña Reynosa-Laredo

CUADRO 1. Descripción de Bodegas del Area
Noreste de Tamaulipas

Localización	Tipo de Empresa	No. de Bodegas	Cultivos Principales	Capacidad Toneladas
Matamoros	Oficial	4	Maíz y sorgo	98,000
Matamoros	Privado	16	Maíz, sorgo y frijol	150,000
Valle Hermoso	Oficial	3	Maíz y sorgo	54,000
Valle Hermoso	Privado	21	Maíz, sorgo y frijol	150,000
Río Bravo	Oficial	5	Maíz, sorgo y frijol	75,000
Río Bravo	Privado	32	Maíz, sorgo y frijol	256,000
Reynosa	Oficial	1	Maíz y sorgo	4,000
Reynosa	Privado	2	Maíz, sorgo y frijol	29,000
Díaz Ordaz	Oficial	2	Maíz y sorgo	30,000
Díaz Ordaz	Privado	3	Maíz y sorgo	16,200
Camargo	Oficial	3	Maíz, sorgo y frijol	15,750
Miguel Alemán	Oficial	1	Maíz, sorgo y frijol	2,000
San Fernando	Oficial	3	Maíz y sorgo	19,000
San Fernando	Privado	4	Maíz, sorgo y frijol	18,000
Méndez	Oficial	1	Maíz, sorgo y frijol	1,000
SUMAS	OFICIAL	22		298,750
	PRIVADO	78		719,200
TOTALES	BODEGAS	100		917,750

Fuente: Representación Regional Tamaulipas Norte - S.A.R.H.

Carretera	Matamoros-Playa Lauro Villar
Carretera	Brecha 109
Carretera	Reynosa-San Fernando
Carretera	Sendero Nacional
Carretera	Brecha 120
Carretera	Brecha 82

El sistema de comunicaciones se complementa con una red de caminos de segundo orden denominados Brechas, que cruzan la región por todas direcciones y son transitables en su mayoría casi todo el año.

En la región operan los Aeropuertos Federales de Matamoros y Reynosa, con vuelos regulares a las principales ciudades del país.

Estructura Operativa de los Distritos de Desarrollo Rural de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Para dar asistencia técnica agrícola a la región de estudio se cuenta con tres Distritos, el 25 y 26 cuya superficie es de 300,000 has. y se subdivide en 11 Unidades de Riego y éstas a su vez en 193 secciones. Por otra parte, el Distrito No. 2 atiende 1.500,000 has., las cuales se subdividen en 12 Unidades de Desarrollo Rural.

La labor de asesoría técnica se proporciona en las siguientes ramas: Sanidad Vegetal, Organización de Productores, Preparación del Suelo, Riegos, Comercialización, etc., estas labores son apoyadas por otras Dependencias Oficiales como Banco de Crédito Rural, Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, S.A., Secretaría de la Reforma Agraria, Conasupo y otras.

Los usuarios asesorados por los Distritos son 6,269 ejidatarios, con una superficie de 58,523.70 has.; 5,613 son los pequeños propietarios con una superficie de 114,577.65 has. y 2,497 colonos con una superficie de 28,717 has. Lo anterior hace un total de 14,379 usuarios con una superficie de 201,818.33 has. Cabe señalar que el régimen de tenencia de la tierra antes mencionada son los reconocidos legalmente en la Ley de la Reforma Agraria.

II. LOS CULTIVOS DE MAIZ Y SORGO EN LA REGION NORESTE DE MEXICO

Historia

Desde el año de 1748 según algunos historiadores, la región agrícola de Matamoros fue ganadera, debido a que las condiciones de clima y suelo eran propicias para los pastos.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos SARH por conducto de la antigua Dirección de Economía Rural, consigna datos desde 1925, año en que se cultivó 20,460 hectáreas de algodón. Sin embargo, es hasta el año de 1939 cuando la región incrementó fuertemente su superficie hasta convertirse en un emporio agrícola.

En el período de 1938-1951 se cultivaron anualmente en promedio 133,091 has. de algodón, cifra muy superior al promedio cultivado en 1925-1938. En 1943 hubo un fuerte descenso, año en que apenas se cultivaron 29,335 has., el promedio de hectáreas sembradas con este cultivo en el período 1959-1970 es de 114,062, llegándose al mínimo en 1970 con 402 has.

La época algodonera por excelencia se puede ubicar en la década de los cincuentas, mientras que la depresión lo representan los años sesentas.

La restricción a seguir cultivándose algodón, se marca, acentuándose en 1964, año en que se sembraron 76,688 has., en contra de 203,683 del año anterior. El proceso de disminución en áreas sembradas de algodón siguió su curso. En 1965 se cultivaron 41,042 has., en 1966 llegó apenas a 22,006 has., se presentó una situación favorable en 1968 por los precios aceptables del mercado de fibras, sembrándose en ese año 7,568 has. y finalmente en 1970 se cultivaron solamente 402 has. ya mencionadas.

Los efectos del monocultivo (algodón) dieron lugar al cambio en las formas de producción en la región. El móvil impulsor del cambio surge en el momento en que las plagas y enfermedades se agudizan, ocupando el primer lugar la pudrición texana, haciéndose incosteable este cultivo. Se elevaron paralelamente los costos de producción, el mercado de la fibra se mostró incierto y los precios del algodón se abatieron. Por otra parte, el uso cada vez mayor de fibras sintéticas, marginaba al algodón o hacía oscilar el precio de la fibra reduciéndolo o exigiendo normas de calidad exagerada.

Al inicio de la caída del algodón se buscó diversificar la producción regional incrementando las siembras de maíz y sorgo, así mismo se produjeron diversos cultivos destacando entre ellos el frijol, trigo, hortalizas y en menor cuantía el establecimiento de plantíos cítricos. Al parecer sólo el maíz y el sorgo encontraron un medio adecuado para su desa-

rrollo, ya que su importancia como productos regionales se --
vió rápidamente acrecentada, hasta encontrar en 1966 que en --
el ciclo otoño-invierno (temprano), la superficie con sorgo --
representó el 74% de la total cultivada y la de maíz el 23%.

Diversos factores concurren para hacer que la región
se transformara de monocultora de algodón a monocultora de --
granos, entre ellos figuran: precios de garantía para el --
maíz y sorgo, ciclo de cultivo más corto, la cosecha de sorgo
es la primera que entra al mercado nacional, rendimientos --
reditables cuando se dispone de un buen nivel tecnológico --
y más que nada un mercado ávido, debido a la deficiencia tra-
dicional de granos en el país.

En la región se siembra alrededor del 95% con los culti-
vos de sorgo y maíz, predominando el primero en el Distrito --
de Riego No. 25 y el maíz en el Distrito No. 26, Bajo Río San
Juan.

Tendencia de los Cultivos

La tendencia de los cultivos que se presenta se obtuvo --
por el método de mínimos cuadrados.

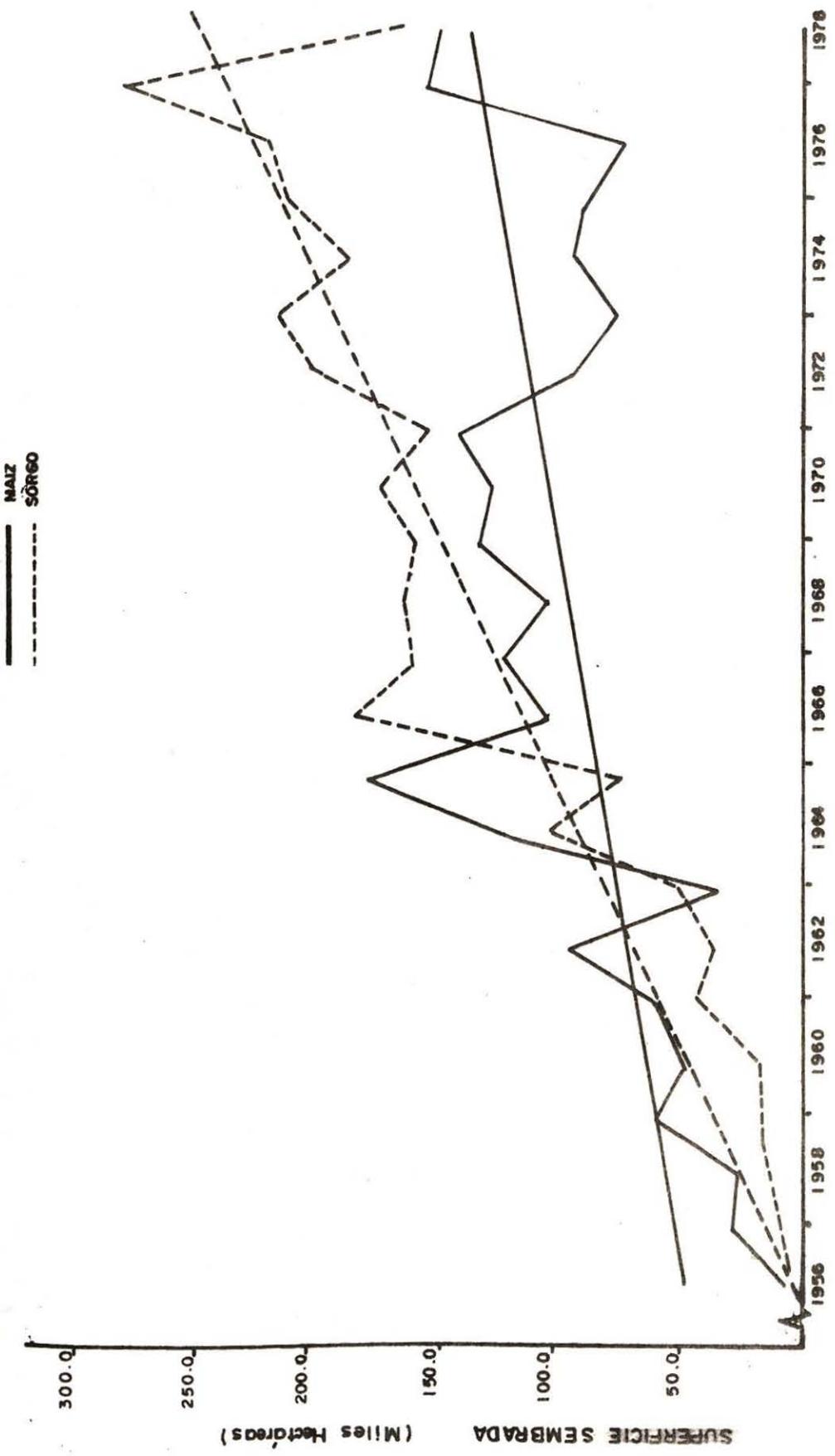
En la Gráfica No. 1 es donde se describe la tendencia de
la superficie de maíz y sorgo (riego temprano) se puede obser-
var que ésta, en el cultivo de maíz es ascendente, ya que en

los años de 1956-1978 el incremento promedio anual de la superficie fue de 3,760 has., en el caso del sorgo la tendencia es también ascendente con un promedio anual de superficie de 11,220 has. Como se puede ver, el incremento de la superficie ha favorecido más al cultivo del sorgo que al maíz.

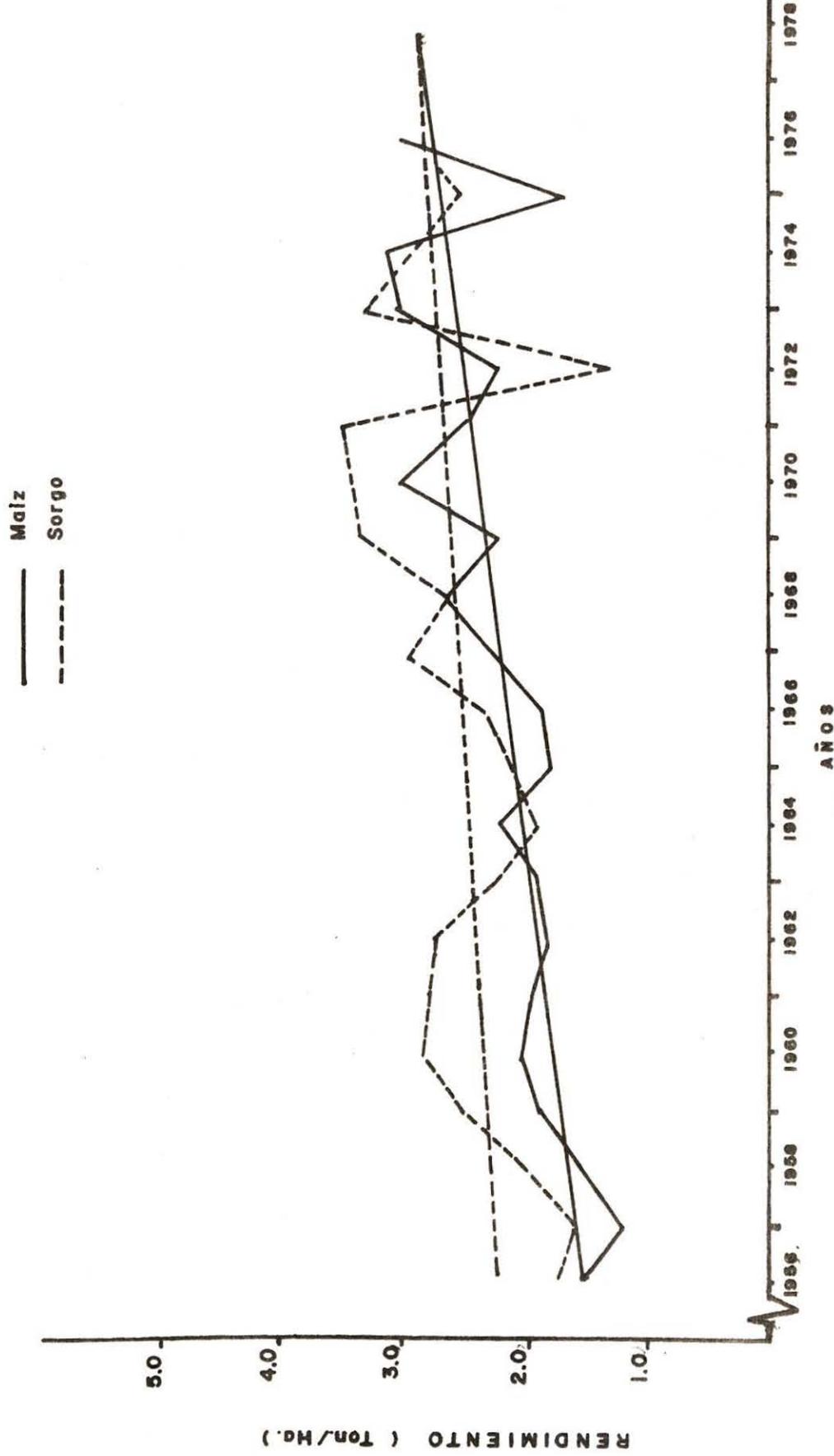
En la Gráfica No. 2 la tendencia de los rendimientos para los cultivos de maíz y sorgo (riego-temprano), como se puede observar es relativamente ascendente, ya que el incremento promedio anual en los últimos 23 años fue de 30 Kg. por hectárea para el sorgo y 60 Kg/ha. para el maíz. Con esto último se puede decir que la productividad alcanzada en estos cultivos en ese lapso es muy baja.

En la Gráfica No. 3 la tendencia de la producción en maíz y sorgo (riego temprano) es ascendente, siendo el promedio anual de 11,190 ton. para el maíz y 39,920 ton. para el sorgo. Este ascenso en la producción se debe principalmente a que se dedicaron a la siembra de estas gramíneas superficies que antes tenían otros cultivos como algodón y pastos principalmente.

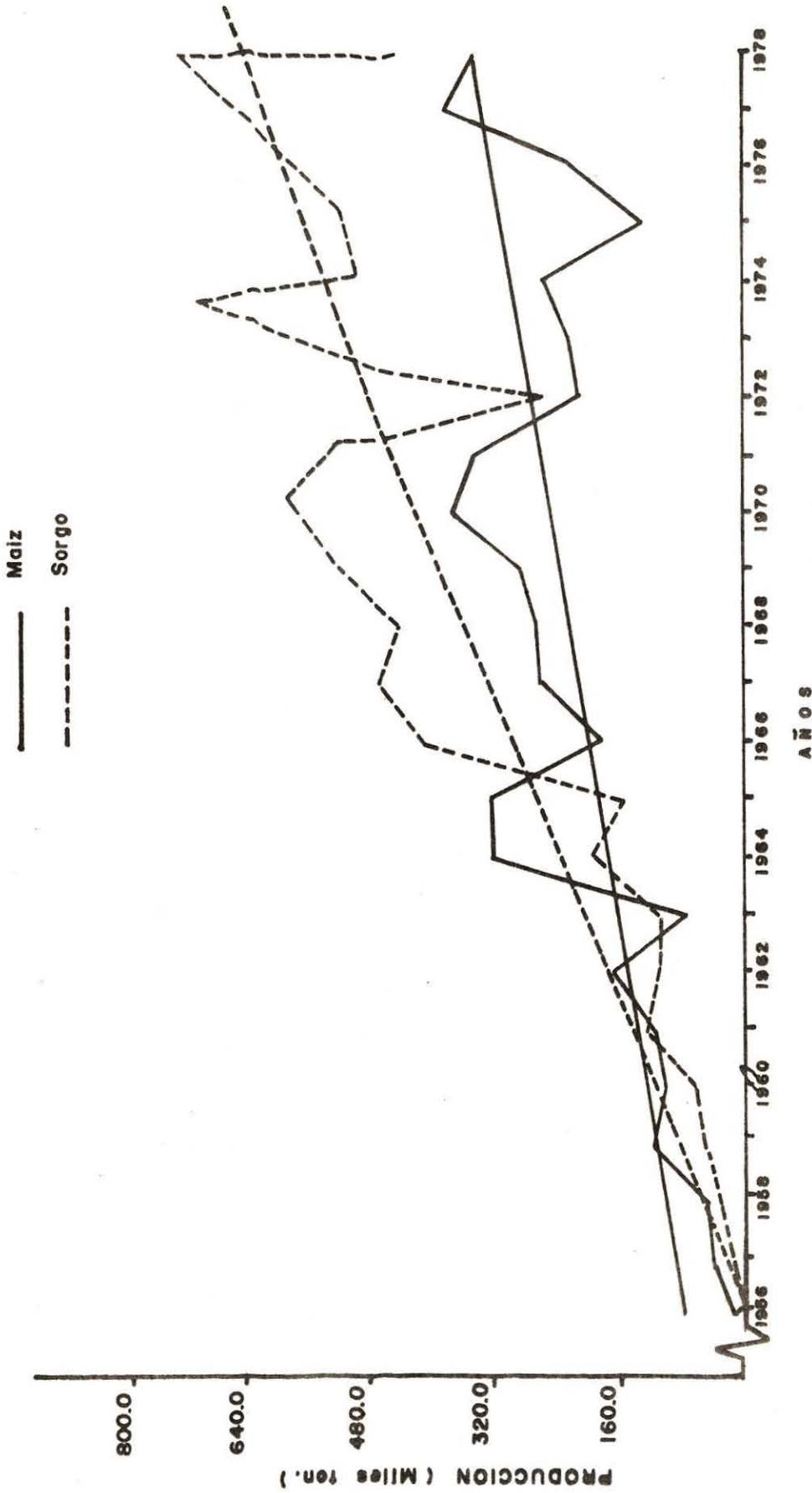
En cuanto a superficie sembrada de maíz y sorgo en el ciclo tardío del período 1960-1976, se observa que ésta se ha incrementado notablemente a partir de 1970, año en que el maíz ocupaba una superficie aproximada de 30,000 has., hasta alcanzar más de 90,000 has. en 1976. El cultivo del sorgo



GRAFICA No.1
TENDENCIA DE LA SUPERFICIE SEMBRADA DE MAIZ Y SORGO (Riego Temprano) EN LA REGION AGRICOLA DE MATAMOROS, TAMAULIPAS.



GRAFICA No. 2
TENDENCIA DEL RENDIMIENTO EN MAIZ Y SORGO (Riego -
Temprano) EN LA REGION AGRICOLA EN MATAMOROS



GRAFICA No. 3
 TENDENCIA DE LA PRODUCCION EN MAIZ Y SORGO (Riego -
 Temprano) EN LA REGION AGRICOLA DE MATAMOROS, TAM.

a pesar de que no es recomendable su siembra en esta época -- del año por situaciones climáticas adversas, así como por el aumento en el ataque de plagas entre otras causas, se observa una tendencia positiva a pesar de 4,000 has. en 1977.

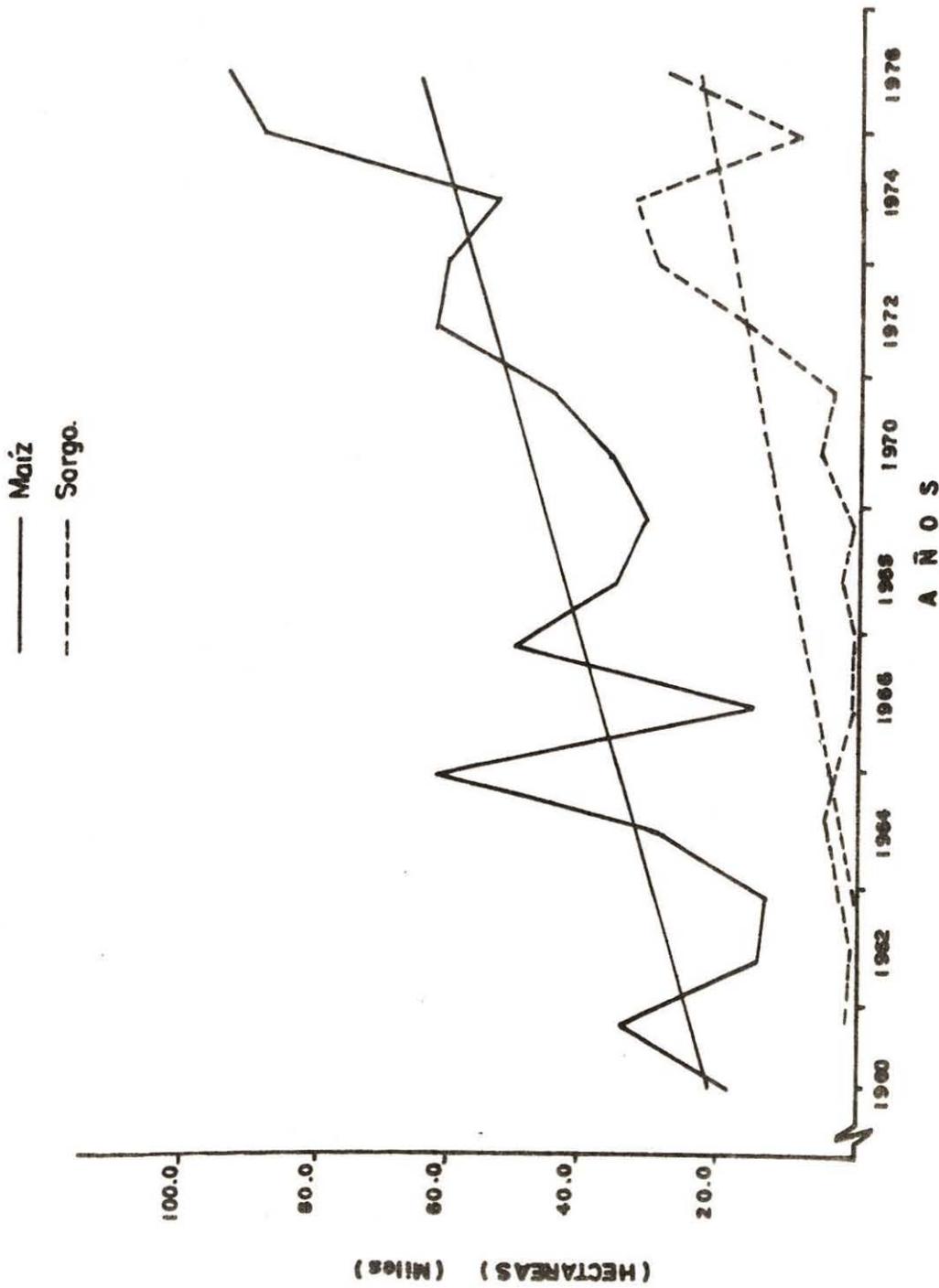
(Ver Gráfica No. 4).

En el área de temporal la tendencia de la superficie -- sembrada de maíz y sorgo, ciclo temprano, del período 1956 a 1980 es negativo para el primero, siendo el promedio anual de menos de 10 has. y positivo para el segundo, siendo el promedio anual de 7,680 has. Esta diferencia se debe principalmente a que las nuevas extensiones de tierra abiertas al cultivo a partir de 1971 se están dedicando al cultivo del sorgo, -- pues su adaptación a las condiciones climáticas de la región es mejor que las del maíz. En 1980, más del 95% de la superficie sembrada en temporal se hizo con el cultivo del sorgo.

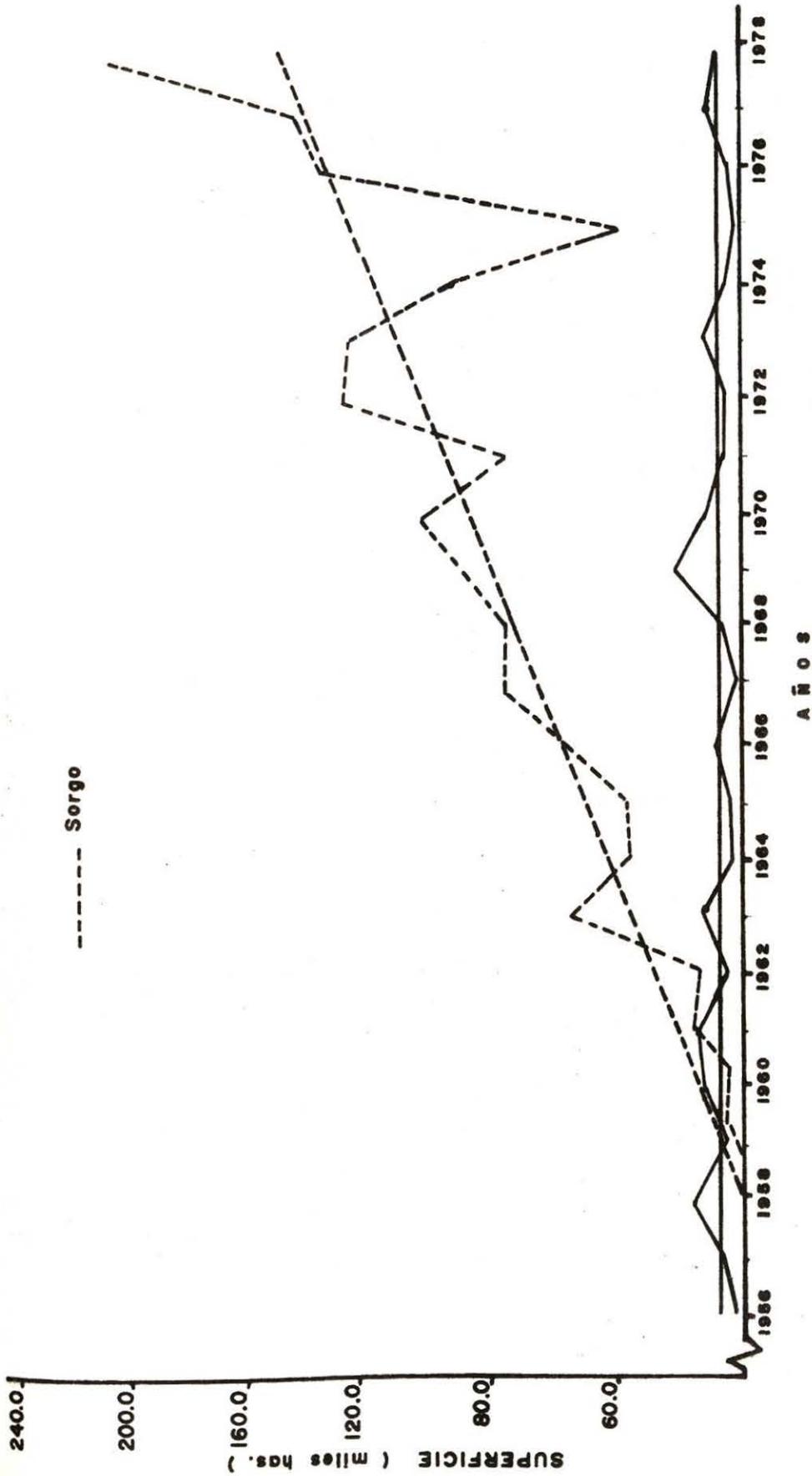
(Ver Gráfica No. 5).

En lo que se refiere a rendimiento para los mismos cultivos, la tendencia (período 1958-1980) es positiva, siendo el promedio anual de 40 Kg/ha. para el maíz y 50 Kg/ha. para el sorgo.

La tendencia de los cultivos de maíz y sorgo en cuanto a producción en temporal, se puede decir que ha sido muy baja -- estática para el maíz, en cambio para el sorgo la producción ha crecido significativamente, con un promedio de 15,500 ton.



GRAFICA No. 4
TENDENCIA DE LA SUPERFICIE SEMBRADA DE MAIZ Y SORGO
(Riego Tardío) EN LA REGION AGRICOLA DE MATAMOROS, TAMS



GRAFICA No.5
TENDENCIA DE LA SUPERFICIE SEMBRADA DE MAIZ Y SORGO (Temporal -
Temprano), EN LA REGION AGRICOLA DE MATAMOROS, TAMAULIPAS .

Ecologías Similares

Por su altitud el suelo y algunos aspectos climáticos, fueron algunos de los criterios que se utilizaron para comparar las ecologías del Valle de Culiacán Sinaloa y del Yaqui en Sonora, con la región de Matamoros, Tamps. y concluir que tienen cierta similitud.

Otra región que tiene ecología similar a ésta es la zona colindante al otro lado del Río Bravo. La región del Río Grande Valley, Texas, sólo separada por el Río Bravo, semejantes aunque con diferencias técnicas, en las dos se practica la agricultura de riego.

Un examen somero sobre la evolución operada en el Río Grande Valley, muestra que al igual que en la región de Matamoros, aquélla tuvo como base de su economía el cultivo del algodón, habiendo sido considerado también como monocultivo por muchos años. El agotamiento de las tierras, ocasionaron el aumento continuo en los costos de producción y la reducción permanente de los rendimientos unitarios.

La inquietud por diversificar la producción agrícola apareció entre los campesinos y autoridades norteamericanas, por lo que en sus centros de investigación se intensificaron los trabajos, a efecto de encontrar otras especies agrícolas que pudieran prosperar ventajosamente en las condiciones

ecológicas de esa región. En esta etapa de transformación de la estructura productiva agrícola se cometieron algunos errores técnicos, pues en los principios de la diversificación se cultivaron cantidades considerables de hortalizas y cítricos, que actualmente se están abandonando.

En relación a las hortalizas, los agricultores norteamericanos afrontaron la gran escasez de mano de obra, dándose casos en que la producción no fue cosechada por no contar con el personal para hacerlo, referente a los cítricos hay que advertir que las condiciones ecológicas imperantes en la región son sumamente desfavorables a ese cultivo, especialmente las heladas que se presentan en los meses de Noviembre y Diciembre, antes de levantar la cosecha. En cambio, el maíz y sorgo de grano sí se adaptaron fácilmente, produciendo aceptables rendimientos por hectárea. Sin embargo, la competencia con otras regiones de Estados Unidos con mayor experiencia en el cultivo de los granos y mejores condiciones ecológicas, como son las del Valle Imperial, Valle de Conchela y de Palo Blanco, hicieron poco costeable la producción de esas gramíneas para destinarlas en su estado natural al mercado, por lo que las áreas sorgueras y maíceras se vieron reducidas, ocupándolas otros cultivos y otras actividades, las cuales tratan de resolver aún el problema técnico-económico planteado.

Consecuentemente se empezó a desarrollar la ganadería, al recurrirse a ésta como una actividad que podría resolver

el problema presentado por la incosteabilidad de vender los - productos agrícolas en su estado natural, con el objeto de -- que al transformar estos productos a carne resulta más redi-- tuable la inversión. De tal forma la ganadería se estableció en el Valle del Río Grande, Texas como una actividad comple-- mentaria a la agricultura, trayendo consigo un nuevo cambio - en la producción al desarrollar cultivos para forraje de ganado, principalmente sorgo forrajero, especies mejoradas de za-- cate que se adaptaron bien en la región, tales como: Bermu-- da de la Costa, Estrella Africana y Buffel, entre otros.

Organismos Dañinos

Bajo el nombre de organismos dañinos se agrupan todos -- aquellos insectos acaros, nemátodos, moluscos, roedores, pá-- jaros, hierbas, hongos y virus, que pueden ser causa directa de mermas considerables en la producción de cualquier cultivo.

La agricultura sufre daños considerables por el ataque - de plagas, enfermedades, malas hierbas, etc. Estos daños que ocasionan desde el demérito de la calidad y presentación del producto hasta la pérdida total, restringiendo en mayor o me-- nor grado los ingresos de los agricultores.

El objeto de este punto es presentar un panorama general de la situación que tiene la región al respecto, ya que la -- información se divide en tres partes: a) plagas; b) enferme--

dades; c) malezas, de los principales cultivos de la región.

Plagas

Los daños que causan las plagas a los cultivos de la región son considerables, este factor no está debidamente cuantificado, sin embargo se tienen datos de la Aseguradora Agrícola y Ganadera (ANAGSA), en los que reportan daños (para plagas y enfermedades) totales en el cultivo de maíz por más de 13,000 has. (ciclos de temprano y tardío año 1977) en riego y temporal.

La merma en la producción para los cultivos de maíz y -- sorgo principalmente, por el daño de las plagas, se estima a nivel regional en un 15%, si se toma en cuenta que la produc-- ción de estos cultivos en el año de 1978 fue de 1.245,000 ton., se dejaron de producir alrededor de 186,000 ton., aunado a -- los enormes costos que requieren el control de estos patóge-- nos, da una idea de la magnitud del problema y del impacto -- económico que ello implica a nivel regional.

Principales Plagas del Maíz en la Región.

Gallina Ciega	(<u>Phylliopaga</u> , spp)
Gusano cortador negro	(<u>Agrotis ipsilon</u>)
Gusano cortador granuloso	(<u>Feltia subterránea</u>)
Gusano cortador jaspeado	(<u>Peridroma saucia</u>)
Gusano cogollero	(<u>Spodoptera frugiperda</u>)

Gusanos barrenadores	(<u>Zeadiatraea</u> , spp)
Araña Roja	(<u>Oligonychus mexicanus</u>)
Gusano Elotero	(<u>Heliothis zea</u>)

Principales Plagas del Sorgo en la Región.

Gallina Ciega	(<u>Phyllopaga</u> , spp)
Gusanos cortadores	(<u>Agrotis ipsilon</u> , <u>Feltia subterránea</u> y <u>Peridoma saucia</u>)
Gusano cogollero	(<u>Spodoptera frugiperda</u>)
Gusanos barrenadores	(<u>Zeadiatraea</u> , spp <u>Elasmopalpus lignosellus</u>)
Gusano telarañero	(<u>Celama sorghiella</u>)

Enfermedades.

Las enfermedades afectan en menor grado que las plagas, podría decirse que sólo llegan a estar presentes en los cultivos, aunque en ocasiones se presentan infestaciones grandes en algunos lotes donde no se llevó un control adecuado. Las enfermedades se previenen mediante el empleo de variedades resistentes y sembrando en la fecha recomendada.

Principales Enfermedades del Maíz.

Huitlacoche	(<u>Ustilago maydis</u>)
Carbón de la espiga	(<u>Sphaceloteca reiliana</u>)
Tizón de la hoja	(<u>Helminthosporium</u> , spp)

Roya de la hoja	(<u>Puccinia sorghi</u>)
Escoba de bruja	(<u>Sclerospora</u> , spp)
Achaparramiento	Virus

Principales Enfermedades del Sorgo.

Mildiu Velloso	(<u>Peronosclerospora sorghi</u>)
Antracnosis	(<u>Colletotrichum graminicola</u>)
Roya	(<u>Puccinia purpurea</u>)
Lunar gris de la hoja	(<u>Cercospora sorghi</u>)
Escoba de bruja	(<u>Sclerospora macrospora</u>)
Tizón de la hoja	(<u>Helminthosporium torcicum</u>)
Carbón cubierto del grano	(<u>Sphacelotheca sorghi</u>)
Carbón volador	(<u>Sphacelotheca cruenta</u>)
Carbón de la panoja	(<u>Sphacelotheca reiliana</u>)

Malezas.

El daño que ocasionan las malas hierbas en la agricultura regional no se ha cuantificado debidamente. Sin embargo se tiene conocimiento de éstas, además de competir por los nutrientes con las plantas cultivadas, dificultan la cosecha, invaden los canales de riego, disminuyendo la eficiencia de su uso, reducen la calidad y valor de los cultivos, entre otros daños.

En trabajos experimentales realizados por técnicos del campo Agrícola Experimental Río Bravo, se ha determinado que

altos porcentajes de infestación de malezas en cultivos como el maíz y sorgo, pueden reducir hasta una tonelada por hectárea la producción de grano.

Entre las malezas que tienen altos grados de infestación figuran las siguientes:

Correhuela	(<u>Ipomea</u> , spp)
Quelite	(<u>Amaranthus</u> , spp)
Zacate Johnson	(<u>Sorghum halepense</u>)
Trompillo	(<u>Solanum eleagnifolium</u>)
Polocote	(<u>Heliantus annus</u>)

Prácticas Agrícolas del Maíz y Sorgo

Este punto se refiere al patrón de uso del suelo y a las técnicas o costumbres en el manejo de los cultivos de la región.

Patrón de Uso del Suelo.

El patrón del cultivo que se practica en la región es -- principalmente: sorgo y maíz en el ciclo temprano (otoño-invierno) y maíz y frijol en el ciclo de tardío (primavera-verano).

Técnicas y Costumbres en el Manejo de los Cultivos.

Este punto comprende cuatro subdivisiones que son:

1) establecimiento, b) desarrollo, c) cosecha, d) postcosecha. Según estudios realizados en 1978 en los Distritos de Riego - por el Departamento de Economía Agrícola, los agricultores en forma tradicional hacen las siguientes prácticas agrícolas:

Establecimiento.- Se entiende por establecimiento todas aquellas prácticas agrícolas que da el agricultor desde la -- preparación del terreno hasta la emergencia de las plantas.

Preparación del Terreno.- El sistema tradicional con tracción animal en esta actividad ha sido eliminado en la región, empleándose actualmente máquinas que facilitan el trabajo de esta práctica agrícola. El estudio reportó que las - principales prácticas que dan los agricultores para preparar el terreno son: barbecho, rastreo y nivelación, de las cua-- les el 9% del total de los agricultores en la región llevó a cabo todas las prácticas mencionadas anteriormente, obtenien-- do rendimientos promedios de 2.91 toneladas por hectárea de maíz y 3.16 ton/ha. de sorgo. El resto de los agricultores - 91% llevan a cabo la práctica de barbecho y rastreo solamen-- te, los rendimientos promedios obtenidos son de 2.6 ton/ha. - de maíz y 2.83 ton/ha. de sorgo (según estudio de 1978).

Epoca de Siembra.- Las épocas de siembra para el maíz y el sorgo que se recomiendan en esta región son las siguientes: todo el mes de Febrero para el maíz, y del 15 de Febrero al 15 de Marzo para el sorgo.

En el ciclo de temprano y referente al cultivo del maíz el 25% de los agricultores muestreados sembraron este cultivo en las épocas recomendadas, mientras que el resto 75% lo hicieron fuera de ellas. En el caso del sorgo y para el mismo ciclo de temprano la proporción de agricultores que sembraron en la época recomendada es menor, ya que únicamente el 1% lo hizo dentro del período de siembra.

Sistemas de Siembra.- El método de siembra predominante o tradicional en la región para los cultivos de maíz y sorgo es el de sembrar en surcos, ya que se reportó que el 99% de los agricultores siembra bajo este sistema, la producción restante (1.0) sembró en cama melonera.

Variedad de Semilla.- Para los cultivos de maíz y sorgo el 98% de los agricultores de la región utilizan semillas mejoradas, de las cuales 2% utilizan semilla de importación.

Fertilización.- En esta práctica la proporción de los agricultores muestreados que fertiliza los cultivos de maíz y sorgo en la región es de 91.2%, obteniéndose rendimientos promedio de 2.6 ton/ha. de maíz y 3.2 ton/ha. de sorgo, los

agricultores que no fertilizaron tienen un rendimiento promedio de 2.0 ton/ha. de maíz y 2.1 ton/ha. de sorgo.

La diferencia en rendimiento entre los agricultores muestreados que fertilizaron y no fertilizaron fue de 600 kg/ha. de maíz y 1,100 kg/ha. de sorgo. Aunque la región cuenta - - con este insumo y se aplica casi en la totalidad, la dosis de fertilizantes que aplican los agricultores varía de 40 a 200 kg. de nitrógeno por hectárea.

Riegos.- En la región se dan los siguientes riegos:

a) de presiembra y b) auxilio. La proporción de agricultores que sembraron maíz y dieron riego de presiembra fue de un - - 87.9% y para sorgo 45.5% de los agricultores que sembraron este cultivo, aplicaron una lámina media de agua de 10.8 cm. para los dos cultivos. Los suelos con pendiente en las partes bajas, reportó que alcanzaban una lámina hasta de 45 cm., siendo la recomendada de 15 a 20 cm.

Para los otros dos riegos de auxilio la proporción de - - los agricultores que lo hacen es baja, esto se debe a la - - incertidumbre que tienen a que les pueda llover después de - - haber regado; la proporción de agricultores que sembraron - - maíz y dieron el primer riego de auxilio fue del 32% y para - el sorgo 27%, en el segundo riego de auxilio la proporción es de 27.3% para el maíz y 24.8% para el sorgo.

Desarrollo.- Se entiende por desarrollo todas las prácticas agrícolas que se hacen después de establecidas las plantas hasta antes de la cosecha, como son: aplicación de insecticidas, fungicidas, herbicidas, cultivos o escarada, riegos, fertilizante en planta, entre otras.

El 18% de los agricultores que sembraron maíz aplicaron insecticidas y en el sorgo lo hicieron un 18.3%. En el muestreo realizado no se pudo detectar la dosis de aplicación de insecticidas, esto se debió a que la mayoría de los agricultores entrevistados fueron habilitados por el banco y se les aplicó insecticida directamente en su terreno por avión.

En cuanto a combate de malezas se reportó que el 1% de los agricultores de la región utilizan productos químicos para su control en maíz y sorgo, los agricultores restantes controlan dando de 1 a 3 cultivos con equipo adecuado, otros con azadón y algunos manualmente.

Cosecha.- La cosecha en la región para los cultivos de maíz y sorgo se hace en forma mecanizada.

Postcosecha.- Se entiende como las labores y prácticas que se realizan a un cultivo después de la cosecha, como medida preventiva a las plagas y enfermedades. Generalmente los agricultores de la región después de cosechar no hacen ninguna preparación adecuada y oportuna de su terreno, como

son el desvarar y voltear la tierra, salvo aquellos agricultores que siembran también en ciclo de tardío (primavera-verano). Algunos de ellos alcanzan a barbechar, pero la mayoría sólo rastrean el terreno en varias ocasiones hasta que lo consideran apropiado para la siembra.

Experiencias sobre el desarrollo del Sorgo en Condiciones de Temporal, en el Municipio de Reynosa, Tamaulipas.

Este estudio se realizó en un lote particular de 65 hectáreas donde se ha estado sembrando este cultivo bajo condiciones de temporal, obteniéndose resultados más o menos favorables. Este rancho se dedica en mayor proporción a la ganadería, aunque el cultivo del sorgo se ha estado sembrando desde hace tres años en un lote donde antes estaba ocupado por un pastizal. El rancho cuenta con recursos propios, así como también la maquinaria e implementos necesarios para lograr este propósito.

Preparación del Suelo.- Se realizó laboreo mínimo, dándose un barbecho profundo a 30 cms. y se rastreó hasta desmenuzar los terrones existentes, realizándose dos pasos de rastro en forma cruzada.

Siembra.- La siembra se realizó el 15 de Febrero de 1983 utilizándose 12 kg. de semilla variedad WAC. Se sembró a tierra venida con una distancia entre surcos de 80 cms.,

con una cantidad de 20 a 25 semillas por metro líneal.

Problemas Encontrados.- En la primera etapa de desarrollo del cultivo se tuvo problemas con la emergencia en pequeños manchones en la parte alta del terreno, donde también las plantas presentaron un desarrollo más lento que en las partes bajas. Esto se debió a la pendiente que presentaba el terreno, las escasas lluvias que se presentaron en la primera etapa de desarrollo producían escorrentías hacia las partes bajas, por lo que las plantas que se desarrollaron en esos lugares aprovecharon durante mayor tiempo la humedad.

Las malezas se empezaron a desarrollar al igual que el cultivo y no pudieron ser controladas debido a la gran compactación del terreno, a consecuencia del escurrimiento de las lluvias y posterior secado por la acción del viento, lo cual no permitió la penetración de la cultivadora al terreno. Sin embargo se hicieron deshierbes manuales, pero sólo se cubrió una mínima parte.

El principal problema y definitivo presentado en las etapas posteriores fue la sequía. El cultivo empezó a mostrar síntomas de marchitamiento en las puntas de las hojas, hasta llegar al grado extremo de marchitamiento total.

Observaciones sobre problemas Abióticos y Bióticos que se presentan en las tres Etapas de Desarrollo del Cultivo del Sorgo en la región.

Etapas EC 1 o de Establecimiento de la Plantula.

Esta etapa comprende desde el tiempo de emergencia de la plantula hasta el inicio de la fase reproductiva (iniciación de la Panoja).

Durante esta etapa los principales problemas que se presentan son las plagas del suelo y el encostramiento, el cual se presenta en zonas de suelos arcillosos y en los que llega a coincidir la lluvia después de la siembra, ocasionando este problema.

Estos factores se presentan de igual forma, bajo condiciones de temporal, como bajo condiciones de riego. Es el principal problema sólo para las zonas de temporal, el factor de la precipitación que en la mayoría de las ocasiones no se presenta oportunamente.

Principales Plagas del Suelo.- Gallina Ciega (Pyilophaga, spp). Los adultos son unos escarabajos de aproximadamente uno y medio centímetros de color café, los cuales se conocen como "mayates de junio" o "mayates de mayo". Las hembras

adultas ponen sus huevecillos pequeños y blancos enterrándolos a 6 o 7 cm. de profundidad, a las dos o tres semanas de puestos los huevecillos tiene lugar la eclosión de las larvas.

Las larvas son de cuerpo curvado característico de color blanco, cabeza café y seis patas prominentes, la parte posterior del cuerpo es tersa y brillante y los contenidos oscuros del cuerpo se observan a través de la piel. Pasan por tres estadios, los dos primeros duran tres semanas cada uno y el tercero puede alargarse durante el resto del año o inclusive más y es el que causa la mayor parte del daño. Las larvas llegan a alcanzar hasta dos y medio cms. de longitud.

Las plantas dañadas se secan y mueren, al sacar una planta dañada se pueden notar las raíces comidas y en el suelo las larvas de gallina ciega, su daño se observa por manchones y prefiere alimentarse de gramíneas como el maíz, sorgo y otros cereales. Daña menos a cultivos como alfalfa y frijol.

La mejor manera para evitar o disminuir el daño que ocasiona la gallina ciega, es previniendo la infestación, la cual puede hacerse de la siguiente manera:

- a) Mantener el terreno libre de zacates.
- b) Antes de sembrar se debe vigilar el terreno al momento de la preparación y si existen gallinas ciegas, -

habrá que aplicar insecticidas líquidos o granulados y cubrirlo después de aplicado.

Cuando se requiere la aplicación de un insecticida es recomendable utilizar Clordano, Diazinon o Heptacloro, a razón de 2 kilos de material comercial por hectárea, aplicado al --suelo o bien si se aplica en manchones, aplicar una dosis - -proporcional.

No es recomendable aplicar insecticidas sobre las plan--tas que muestran síntomas de daño causado por gallina ciega, es más conveniente resembrar previa aplicación de insectici--das. (14)

Gusanos Cortadores.- Mediante capturas que se realiza--ron con lámpara de luz negra, ha sido posible definir la ocu--rrencia de tres especies que se identificaron como gusanos --cortadores o trozadores, siendo éstos:

1. Gusano Cortador Negro (Agrotis Ipsilon).

Especie cosmopolita, cortador de gran número de plantas. La palomilla es de tamaño mediano y de color obscuro, pone sus huevecillos aisladamente o en grupos pequeños en - las hojas o tallos de las plantas, a veces en terreno ba--jo o inundado. El invierno lo pasa en estado de larva o pupa. La larva es de un tono gris grasoso o café en su - parte superior, con rayas claras poco visibles. La piel

tiene gránulos muy convexos, rodeados, aislados, de tamaño grandes y pequeños.

2. Gusano Cortador Granuloso (Feltia subterránea).

La palomilla es de tamaño pequeño y de color café pajizo con algunas manchas oscuras, pone sus huevecillos en forma aislada o algunos cuantos juntos. El invierno lo pasa como larva parcialmente desarrollada con una raya dorsal amplia de un matiz gris crema, subdividida en áreas triangulares en cada segmento y marginada por una raya oscura angosta en cada lado.

3. Gusano Cortador Jaspeado (Peridroma saucia).

Es una palomilla de tamaño mediano y de color pajizo con algunas machas oscuras, pone sus huevecillos en grupos desnudos de 60 o más en los tallos de las hojas de las plantas. El invierno generalmente lo pasa en estado de pupa. La larva tiene un punto amarillo pálido notorio en la línea media dorsal de la mayoría de los segmentos y frecuentemente una "W" oscura en el octavo segmento abdominal, la piel es tersa y de un tinte cenizo o café claro sucio ligeramente moteado con café más oscuro.

Agrotis ipsilon es la especie de mayor abundancia y está presente durante todo el año. Feltia subterránea y Peridroma saucia están presentes en menor proporción que A. ipsilon y son detectados solamente en las fases iniciales de los ciclos temprano y tardío.

La infestación ocurre generalmente en forma de manchones, aunque también puede presentarse en forma general y su intensidad es mayor en lugares donde existen residuos del cultivo anterior o malas hierbas, el daño lo ocasionan al trozar las plantas cuando éstas están en su fase inicial de desarrollo y altas infestaciones obligan a efectuar una resiembra. Su mayor actividad la realizan durante la noche, enterrándose durante el día cerca de la planta y de la superficie del suelo. Para su combate químico se pueden utilizar los siguientes insecticidas: Toxafeno 20% o Sevín 10%, aplicando 5 kg/ha. a la semilla al momento de la siembra (como medida preventiva) y donde haya posibilidades de infestación. (16)

El Encostramiento.- Este es un problema que se presenta sólo en algunas zonas de la región cuyas características del suelo son de muy arcillosos a arcillosos.

La costra del suelo es aquella capa dura que se forma -- sobre la superficie del suelo, en días soleados. Esta se forma como resultado de la acción mecánica de las gotas de lluvia o de la acción del riego por inundación, con consecuente secado y subsecuente secado de las capas compactas de las -- partículas del suelo, ésta se caracteriza por una alta densidad del suelo, pequeña macro-porosidad y alta fuerza mecánica de la superficie que en las partes inferiores.

La costra afecta directamente al crecimiento de la planta e indirectamente afecta los procesos del suelo. Los efectos directos sobre el crecimiento incluyen la obstrucción mecánica de la emergencia de las plantulas y el daño a sus raíces por la formación de capas de sedimentos y grietas en las costras más secas. El efecto indirecto de las costras sobre el suelo incluye la tasa de infiltración, incremento en escorrentía e inhibición de la actividad microbiana. (22)

Etapa EC 2 o Etapa de Desarrollo de la Panoja.

Esta etapa comprende desde la iniciación de la Panoja hasta la floración.

En esta etapa el principal problema es la sequía que acompañada de las altas temperaturas y de vientos fuertes a moderados causan muchos daños a los cultivos. Por lo que falta de agua en esta etapa, baja generalmente los rendimientos.

Las altas temperaturas y los vientos característicos de esta región aumentan grandemente la pérdida de humedad en el suelo y la transpiración de las plantas, llegando en ocasiones al extremo de un marchitamiento total del cultivo, siempre y cuando no se presente una lluvia oportuna.

Bajo condiciones de riego el problema que se presenta para muchos agricultores de la zona, es el no poder dar oportu-

tunamente los riegos, llegando en ocasiones a regar después de la etapa crítica. Esto debido a la gran cantidad de usuarios que pertenecen a los Distritos, por lo que se hace imposible satisfacer la demanda oportunamente.

Otro problema que se presenta en la Etapa EC 2 son las plagas. Las principales plagas que atacan al cultivo en esta etapa son: la mosquita del sorgo (Contarinia sorghicola), -- el pulgón (Rhopalosiphum spp), el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) y el gusano barrenador (Zediatraea spp). De éstos, la mosquita del sorgo es la plaga que más afecta al cultivo.

Los adultos (mosquitas) de este insecto tienen el abdomen de color naranja, miden de 2 a 3 mm. de largo, las hembras ponen sus huevecillos en las espigas de la panoja del sorgo en floración. Durante 1 o 2 días, tiempo que dura el estado adulto de este insecto, cada hembra es capaz de poner de 50 a 250 huevecillos, de los cuales a los dos días nacen las larvas que se alimentan de las semillas en desarrollo, -- ocasionando la pérdida de peso del grano.

El daño de la mosquita del sorgo en ocasiones puede ser confundido con el daño producido por heladas o marchitamiento. La mosquita del sorgo pasa por un período de invernación en estado de larva (gusanito) en las florecillas de las plantas huéspedes, pasando a la forma de adulto cuando las condiciones de temperatura y humedad son favorables.

En esta área agrícola las mosquitas salen de su período de invernación durante el mes de Marzo, época en la que por no haber sorgos en floración depositan sus huevecillos en las plantas de zacate Johnson.

El período en que la panoja del sorgo puede ser atacada por la mosquita es durante la época de floración, la cual puede durar de cinco a nueve días dependiendo del ciclo de desarrollo del sorgo, sin embargo, dado que no todas las plantas de una misma variedad o híbrido inician su floración al mismo tiempo, el período de peligro se alarga.

La actividad de las mosquitas es mayor en las primeras horas de la mañana, por lo que es aconsejable cubrir las panojas con bolsas de polietileno y sacudirlas con objeto de cerciorarse de la presencia de la plaga, ya que debido a su tamaño tan pequeño es difícil detectarlas a simple vista.

Control Químico.- Antes de iniciar las aplicaciones de insecticidas contra la mosquita del sorgo, se debe muestrear la parcela cuando el 25% o 30% de las plantas hayan iniciado la floración. Si al muestrear 100 plantas se encuentra un promedio de una o más mosquitas por panoja, es conveniente aplicar cualquiera de los siguientes insecticidas:

<u>INSECTICIDA</u>	<u>DOSIS/HA.</u>
Paration Etflico 50	1.0 lt/ha.
Diazinon 25	1.0 lt/ha.
Diazol 25	1.0 lt/ha.
Lorsban 480	0.5-1.0 lt/ha.
Malation 50	1.0-1.5 lt/ha.
Thiodan 35	1.0 lt/ha.
Sevin 80	1.0 kg/ha.

No existen diferencias marcadas al utilizar cualquiera de los productos listados. El éxito del control depende de la oportunidad con que se apliquen los insecticidas, lo cual está en función de la uniformidad de la floración del lote, así como de la época en que se presente el insecto. Después de efectuada la primera aplicación se sugiere continuar muestreando diariamente el lote hasta que la mayor parte de las plantas terminen de florear.

Generalmente una o dos aplicaciones realizadas antes de las diez de la mañana, han sido suficientes para controlar efectivamente esta plaga. Para reducir las poblaciones de mosquita del sorgo conviene:

- Evitar la floración de los zacates Johnson y Sudan, así como de la soca del sorgo y sorgos escoberos.
- Sembrar dentro de la época recomendada.

- No dejar la soca de sorgo como forraje para el ganado o como segunda cosecha.
- Si se retrasa la época de siembra, sembrar variedades o híbridos más precoces.
- Nivelar el terreno y fertilizarlo en forma uniforme, así como realizar cualquier otra práctica que permita reducir el período de floración de los sorgos.
- No sembrar variedades de diferente ciclo de maduración en un mismo lote.
- Es conveniente cortar las panojas de sorgo que florecen muy temprano, ya que constituyen los focos de infestación para las panojas que inician su floración dentro del período normal, el cual es aproximadamente de 55 días para los materiales precoces, y de 60 días para los intermedios y tardíos. (6)

Pulgón (Rhopalosiphum, spp).- El pulgón ataca en fechas de siembras tempranas, casi siempre en épocas secas. Cuando la infestación es alta, las plantas se ven enmieladas, este es el momento de iniciar su combate, aplicando los siguientes insecticidas:

<u>INSECTICIDAS</u>	<u>DOSIS/HA</u>
Parathion metflico 50%	1 lt.
Metasystox 25%	1 lt.
Malation 1000 E	0.5 lt.
Pirimor 50 P.H.	0.300 kg.

Gusano Cogollero (Spodoptera frugiperda).- El gusano -- cogollero se alimenta del follaje de las plantas, su daño es más grave cuando se presenta en estado de plantula, ya que -- destruye el cogollo, ocasionando con ello un crecimiento anor_{mal} o la muerte de la planta. El combate de esta plaga se -- logra aplicando los siguientes insecticidas:

<u>INSECTICIDAS</u>	<u>DOSIS/HA</u>
Sevin 2.5% G.	20 Kg.*
Sevin 5% G.	12 Kg.
Dipterex 4% G.	12 Kg.
Bux 2% G.	12 Kg.

Gusano barrenador (Zediatraea, spp).- El gusano barrena_{dor} daña los tallos, ocasionando el avanamiento de los mismos, por lo que las plantas se hacen más susceptibles al acame y a la penetración de enfermedades que causan la pudrición de éstos. Se puede combatir con:

* Aplicación aérea.

<u>INSECTICIDAS</u>	<u>DOSIS/HA</u>
Sevin 5% G.	12 Kg.
Bux 2% G.	12 Kg.

Etapa EC 3 o Etapa del Llenado del Grano.

Esta etapa comprende desde la floración hasta la madurez fisiológica. En esta etapa el principal problema es la plaga del gusano telarañero (Celama Sorghiella), el cual causa grandes daños a las panojas, al alimentarse de las semillas en -- desarrollo.

Se puede considerar este insecto como una plaga del sorgo, por tanto no existen a la fecha reportes de su detección en otras plantas cultivadas, con excepción del sorgo escobero y zacate Sudan.

Como insecto de desarrollo completo, su ciclo biológico incluye los estados de huevecillo, larva, pupa y adulto. Los huevecillos son localizados aisladamente en las panojas, tienen una longitud de 1/2 mm. y son en forma ligeramente oval - de color blanco que se obscurece conforme avanza su maduración.

En su máximo tamaño las larvas miden poco más de un centímetro de largo, su cuerpo es de color amarillento y presenta cuatro bandas rojizas o cafés a todo lo largo sobre el dorso y está adornado con setas largas de color claro. Entre -

los granos de las panojas se observan las pupas de un color - café rojizo, que presentan los rudimentos de las patas, antenas, alares y piezas bucales firmemente adheridas a su cuerpo.

Los adultos son palomillas de hábitos nocturnos que miden alrededor de 1 1/2 cm. de punta a punta de las alas extendidas, son blanquizas con pequeñas manchas de color amarillo y café en las alas anteriores, especialmente en los márgenes apical y costal, estando ausentes en las alas posteriores que son de color blanco.

De los huevecillos depositados en las panojas y cuya incubación ocurre en el lapso de tres a seis días, emergen las larvas dirigiendo su ataque perfectamente sobre los granos -- de las panojas que se encuentran tiernos, sin atacar otras -- partes reproductivas o vegetativas de la planta, su ataque -- consiste en la perforación de los granos y en la destrucción casi siempre total de su contenido, quedando solamente la -- cáscara de los mismos.

Por el daño directo que ocasionan a los granos bajo -- fuertes infestaciones, el gusano telarañero puede provocar importantes pérdidas en las cosechas y una importante disminución en la calidad del grano.

Experiencias sobre el desarrollo del Maíz en Condiciones de Riego, en el Municipio de Río Bravo, Tamaulipas.

Este estudio se realizó en un lote particular de 100 hectáreas de riego, donde se siembra el maíz año tras año, obteniéndose buenos resultados.

El rancho cuenta con maquinaria e implementos para las labores de dicho cultivo, siendo el dueño una persona abierta a las innovaciones relacionadas con la producción de cultivos, ya que esto en un momento dado puede ser un factor determinante para obtener buenos rendimientos.

Preparación del Suelo.- Se realizaron todas las labores de preparación del terreno en forma muy intensa, se fertilizó y posteriormente se contrabordeó.

Siembra.- La fecha de siembra fue el día 2 de Febrero de 1983, se sembró a "tierra venida" a una distancia entre surcos de 80 cm. y una distancia entre plantas de 15 cms. Se fertilizó de presiembra el 15 de Noviembre de 1982, se aplicaron dos cargas de fertilizante con 250 kg. de urea, 150 kg. de fósforo y 100 kg. de amoníaco anhidro, esto por hectárea. Se aplicaron 16 kg. de semilla por hectárea de la variedad Pioneer 3147.

Los problemas que se presentaron fueron los siguientes: En la primera etapa de desarrollo se tuvo retraso en la emergencia, ya que se sembró el día 2 de Febrero y la emergencia se presentó a mediados de Febrero, esto se debió a que la temperatura en el suelo aún era baja.

Los vientos fueron otro problema, los cuales llegaron a causar desgarramientos en las hojas en la mayoría de las plantas, aunque no en forma muy drástica, ya que las plantas tuvieron rápida recuperación.

Fuera de esto no hubo ningún otro problema, ya que las plagas y las malezas que en ocasiones bajan grandemente los rendimientos no llegaron a ser problema. Las plagas sólo llegaron a estar presentes y las malezas fueron controladas mediante labores mecánicas de cultivo.

Observaciones sobre Problemas Abióticos y Bióticos que se presentan en las Tres Etapas de Desarrollo del Maíz en la Región.

El cultivo del maíz se siembra en su totalidad bajo condiciones de riego, aunque existen algunos ejidatarios que lo siembran en pequeños lotes de temporal de 2 a 3 hectáreas.

Etapa 1 o Vegetativa.

Esta etapa caracterizada por la iniciación de la hoja -- desde el meristemo apical no diferenciado, el crecimiento de la hoja y la ausencia de alargamientos internodales.

Los principales problemas que se presentan durante esta etapa son las plagas del suelo, que al igual que el sorgo - - atacan al maíz, siendo las mismas especies las que se presentan en ambos casos.

Otro problema muy importante son las malas hierbas, las cuales si no llegan a controlarse oportunamente, bajan grandemente los rendimientos.

Las pérdidas más fuertes ocasionadas por las malezas se deben a que compiten con las plantas cultivadas por el agua, la luz y las sustancias nutritivas.

Las principales malezas que se presentan son: El zacate Johnson, polocote o girasol, correhuela, trompillo y quelite. La más importante de estas malezas es el zacate Johnson - - Sorghum halepense. En esta región es uno de los factores que afectan considerablemente la producción agrícola. Las pérdidas en rendimiento por el maíz en este concepto son del orden de una tonelada por hectárea.

Para combatir el zacate Johnson se sugiere aplicar durante el ciclo tardío cualquiera de los siguientes tratamientos de herbicidas: 60 gr. de Dalapon 85% más 250 gr. de Nata 95% por cada diez litros de agua, o la aplicación de 75 cm³ de herbicida Faeana 41% por cada diez litros de agua.

La aplicación de herbicidas sugeridos anteriormente, se deberá efectuar durante el mes de Septiembre en terrenos sin cultivo, cuando el zacate Johnson tenga una altura de 30 a 40 cm., una vez realizada la aplicación no se debe de mover el suelo por un período de tres meses, para dejar que el herbicida penetre suficientemente a los risomas, transcurrido este tiempo, se puede preparar el terreno de la forma acostumbrada.

El maíz debe sembrarse a "tierra venida" rajando el bordo. Se procura eliminar las nuevas poblaciones de zacate Johnson provenientes de la semilla, realizando la tumba de bordo a los 15 o 20 días de nacido el cultivo, seguido por dos escardas efectuando la primera a los 25 o 30 días y la segunda a los 35 o 40 días de nacido el cultivo. Siguiendo este procedimiento se evitarán las pérdidas en rendimiento de maíz antes mencionadas, se reducen las infestaciones de risomas y semillas de esta maleza. (3)

Los vientos son otro problema que se presenta durante todo el ciclo, maltratando a las plantulas y en ocasiones llega a causar desgarramientos en las hojas. Como efecto secun-

dario, hace que se pierda más rápido la humedad en la superficie del suelo. Esto es debido a que la zona no presenta barreras naturales como montañas, cerros, bosques o vegetación alta, por lo que el cultivo se encuentra a merced de este factor meteorológico.

La salinidad es otro problema que se presenta en la región, manifestándose más en la zona de Díaz Ordaz, Tamps. Este factor dependiendo de la concentración en que se presenta, afecta la germinación de las plantas ya sea retardándola o inhibiéndola.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en esta zona, estableció que se sembrara el cultivo del sorgo en lugar del cultivo del maíz, en aquellos lotes donde se presenta este problema. Esto debido a que el sorgo tiene un comportamiento más tolerante ante este factor.

Etapa 2 o Etapa de Floración.

En esta etapa comienza el punto de alargamiento internodal, por la diferenciación del meristemo apical y termina con el 50% de la floración.

Al principio de esta etapa el cultivo empieza a ser afectado por las plagas del follaje. El clima empieza a ser favorable para la proliferación de estos patógenos, siendo el más

importante el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda). El adulto es una palomilla de color gris obscuro, con las alas superiores de un matiz claro sucio. Las palomillas se esconden en las grietas o endiduras del suelo y es difícil localizarlas debido a que su color se confunde con el del suelo. Las hembras pueden poner 1000 huevecillos en grupos de 150 y cubiertos con el pelo del cuerpo de la palomilla. Las larvas pequeñas pueden vivir en grupos, pero cuando tienen de 10 a 20 días de edad es común encontrar una larva por planta, se distingue de otras larvas por la "Y" blanca prominente invertida que tienen en la frente de la cabeza. A los 20 o 22 días cuando la larva completa su desarrollo, deja la planta y pasa al suelo a pupar.

En la zona norte de Tamaulipas, esta plaga se puede detectar durante casi todo el año y sus más altas poblaciones se presentan durante los meses de Mayo, Octubre y Noviembre.

El daño lo ocasionan al alimentarse de las hojas, a las cuales hacen perforaciones visibles y rasgan los bordes, quedando a veces desprovista de hojas.

Las aplicaciones de insecticidas constituyen a la fecha uno de los métodos más eficaces para su combate y los materiales que se aplican son efectivos, sin embargo, la mayoría de las veces se usan cuando la mayor parte del daño ya ocurrió. Para el control químico de este insecto se pueden utilizar --

los siguientes productos granulados:

<u>INSECTICIDA</u>	<u>DOSIS/HA</u>
Sevin 2.5% G.	20 Kg. *
Sevin 5% G.	12 Kg. *
Dipterex 4%	12 Kg. *
Bux 2% G.	12 Kg. * (16)

Etapa 3 o Fase del Llenado del Grano.

Esta etapa es caracterizada por el desarrollo y maduración del grano, asociado con o sin la senectud de las plantas. Durante este período se presenta en esta región la temporada ciclónica, la cual en muchas ocasiones ha causado grandes daños, ya sea por la acción de los vientos produciendo que se acame el cultivo en las parcelas o por la presencia de lluvias, al estar listo el cultivo para la cosecha o la acción de ambos factores.

Condiciones Ecológicas y Edáficas de los Cultivos de Maíz y Sorgo

Temperatura.

Maíz.- La temperatura en lo que se refiere a los reque-

* Aplicación aérea

rimientos para el proceso de la germinación de la semilla. Temperaturas menores de 10°C retardan o inhiben la germinación y al disponer la semilla de humedad, se pueden presentar patógenos que dañen total o parcialmente al embrión. En general la temperatura media óptima durante el ciclo vegetativo del maíz es de 25 a 30°C , pero debe recordarse que puede ser mayor o menor según las distintas regiones agrícolas. Temperaturas medias máximas de 40°C son perjudiciales, en especial en el período de la polinización en regiones con alta humedad relativa, de tal manera que al hacer dehiscencia las anteras, los granos de polen germinan y mueren antes de que se realice la fecundación, lo cual origina disminución del número de granos por mazorca y por consecuencia bajos rendimientos por unidad de superficie.

Sorgo.- Se considera como temperatura media óptima para su crecimiento 26.7°C y como mínima 16°C , temperaturas medias de 16°C ya no son convenientes, pues el ciclo se alarga y bajan los rendimientos, sin embargo se han desarrollado variedades para climas tempranos con temperaturas medias de 15°C . La temperatura media máxima a que se puede desarrollar el sorgo es de 37.5°C .

Humedad.

Maíz.- Los requerimientos óptimos de humedad son diferentes si se consideran variedades precoces (alrededor de 80

días) o variedades tardías (alrededor de 140 días). Bajo condiciones de temporal y con variedades adaptadas se pueden tener buenos rendimientos con más o menos 500 mm. de precipitación pluvial, distribuida durante el ciclo vegetativo (no durante el año). Desde luego, existen regiones con variedades criollas que prosperan con poco menos de 500 mm., pero no con menos de 400 mm., debido a que se abaten rápidamente los rendimientos a medida que se acerca a los 300 mm. de precipitación pluvial.

Sorgo.- 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 alcali y las sales, 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 a cultivarse en áreas donde la lluvia es insuficiente para el cultivo del maíz, como en aquéllas que tengan una distribución de 400 a 600 mm. de precipitación media anual.

Altitud.

Maíz.- Se cultiva maíz con buenos rendimientos desde el nivel del mar hasta alrededor de 2,500 m., sin embargo, con altitudes mayores a los 3,000 m. sobre el nivel del mar, los rendimientos disminuyen, sobre todo por bajas temperaturas propias de la altitud excesiva. Este rango tan amplio de

altitud hace que el cultivo se adapte a la mayor parte de las regiones agrícolas del mundo.

Sorgo.- Por sus altas exigencias de temperatura, raramente se le cultiva más allá de los 1,800 m. de altura. Se cultiva favorablemente de 0 a 1000 m. sobre el nivel del mar.

En México se ha cultivado con éxito a 2,200 m. sobre el nivel del mar. En el valle de Toluca que tiene una altitud de 2,600 m. sobre el nivel del mar se han hecho pruebas con resultados satisfactorios.

Latitud.

Maíz.- En general el maíz se adapta desde más o menos 50 grados de latitud norte, hasta alrededor de 40 grados de latitud sur, pasando por todas las latitudes comprendidas en este rango tan amplio en diferentes regiones agrícolas del mundo. En particular en el continente Americano, se siembra maíz desde Canadá (bajas temperaturas), E.U.A., México, todos los países del Centro y Sudamérica, hasta el sur de Argentina (bajas temperaturas). Las regiones más productoras de maíz se localizan entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio, que se caracterizan por altas temperaturas como consecuencia de latitudes bajas.

Sorgo.- El sorgo se puede cultivar desde los 45 grados de latitud norte hasta los 35 grados de latitud sur, el área comprendida entre estas latitudes es donde se puede cultivar el sorgo con mayores rendimientos, debido a que más al sur -- las temperaturas son más bajas y no se puede cultivar con -- buenos rendimientos.

Fotoperíodo.

Maíz.- Se considera al maíz como una planta insensible al fotoperíodo, debido a que se adapta a regiones con foto-- períodos cortos, neutros o fotoperíodos largos. Sin embargo, los mayores rendimientos se obtienen de 11 a 14 horas de luz. Mayor número de horas de luz (fotoperíodo largo) o menor número (fotoperíodo corto) de los antes indicados, si son excesivas afectan el desarrollo normal del maíz y principalmente -- afectan a la floración, disminuyendo en ambos casos los rendimientos.

Sorgo.- 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 obscuro largo. Sin embargo existen diferencias en cuanto a la sensibilidad de la longitud del fotoperíodo, por ejemplo algunas -- variedades botánicas como los sorgos escoberos son poco sensitivas.

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

Puede haber casos en que exista insensibilidad al fotoperíodo, en las cuales se debe aparentemente a la influencia de ciertas condiciones de temperatura. De aquí se desprende que el período de crecimiento en el sorgo es influenciado por la temperatura, como también por el fotoperíodo.

Suelos.

Maíz.- El maíz prospera en diferentes tipos de suelo respecto a textura y estructura, se siembra en suelos arcillosos, arcillo-arenosos, franco y franco-arcillosos, etc., sin embargo son mejores los suelos con textura más o menos franca que permitan un buen desarrollo del sistema radicular y por consecuencia mayor eficiencia en la absorción de humedad y de los nutrientes del suelo, así como el mejor "anclaje" o buena fijación de las plantas en el suelo, de manera que se eviten problemas de "acame" en el maíz.

Sorgo.- Puede cultivarse en diversidad de suelos, pero se da mejor en terrenos ligeros, profundos y ricos en nutrienu

tes. Los de aluvi3n 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 producci3n de otros cultivos.

En lo que se refiere a la humedad del suelo, el sorgo -- tiene varias características que le dan resistencia a la sequía, la profusa ramificaci3n y amplia distribuci3n del sistema radicular, una serie de hileras de células hidroscópias - 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 hojas se lleva a cabo más rápidamente que el enrollamiento , disminuyendo la transpiraci3n, además las hojas del sorgo tienen una capa cerosa que contribuye a hacer las especies resistentes a la sequía, después de que las primeras hojas se doblan, el sorgo tiene una mayor -- eficiencia en lo que a consumo de agua se refiere. La capa cerosa se localiza también en los primeros entrenudos, siendo éste un mecanismo para dar a la planta mayor resistencia a la sequía.

CONCLUSIONES

En lo que se refiere a población, se puede decir que la región ha aumentado grandemente desde fines del siglo pasado, teniendo una densidad media de 28.9 hab/km². Esto se debe -- en mayor parte a la gran cantidad de inmigrantes que llegaron a la región en busca de mejores perspectivas para prosperar.

La demanda estacional de trabajo en la época del algodón alcanzaba cuantías considerables, viéndose actualmente reducidas a niveles mínimos, puesto que ahora la agricultura descansa en los cultivos de sorgo y maíz, los cuales requieren de menos mano de obra en las faenas del campo. Observándose que por este factor las migraciones han disminuído.

Los cambios estructurales de ocupación han favorecido el desarrollo industrial y de servicios, quedando un tanto relegadas las actividades primarias.

En cuanto a mercado para los productos no existe problema alguno, debido a que el sorgo y el maíz cuentan con un -- mercado ávido debido a la deficiencia tradicional de granos en el país, contando la región con suficientes centros de recepción y almacenamiento, así como las vías de comunicación -- para el transporte y embarque de estos productos.

En lo que respecta a la estructura de apoyo, se cuenta con la estructura operativa de los distritos de desarrollo rural de la SARH, la cual proporciona la labor de asesoría y asistencia técnica, dicha labor es apoyada a su vez por otras dependencias oficiales como Banco de Crédito Rural, ANAGSA, Secretaría de la Reforma Agraria, CONASUPO y otras.

Los datos históricos de la agricultura en la región nos muestran que los cultivos de sorgo y maíz fueron los que tuvieron mayor aceptación de entre diversos cultivos, ya que sólo éstos encontraron un medio adecuado para su desarrollo. La obtención de buenos rendimientos y los precios de garantía fueron factores favorables para su establecimiento en la región.

Con respecto a la tendencia de los cultivos de maíz y sorgo, se observa mayor incremento en las superficies y producciones en el sorgo, sobre todo en las áreas de temporal, debido a que éste es más tolerante a la sequía que el cultivo de maíz.

Refiriéndose al aspecto técnico, puede concluirse que tanto para áreas de riego y de temporal, en ambos cultivos los principales problemas son las plagas.

Los vientos son otro problema que se presenta durante todo el ciclo de los cultivos, causando daños desde el aumen-

tar la pérdida de humedad en la superficie del suelo, causar desgarramientos en las hojas de las plantas, hasta producir el acame de las mismas.

Otro problema que se llega a presentar en ocasiones son las fuertes lluvias al momento de la cosecha, ya que la temporada ciclónica empieza a manifestarse en esta etapa.

En menor grado y sólo para algunas zonas se presentan los problemas de encostramiento y salinidad.

Para las áreas de temporal el principal problema es lo errático de la precipitación, ya que a pesar de que ésta en la región es de 500 a 600 mm. anuales, en muchas ocasiones no llega a coincidir en las etapas críticas de desarrollo de cultivo.

Con respecto al comportamiento del cultivo de maíz y sorgo a diferentes factores, puede decirse que los dos se adaptan a una gran diversidad de ambientes, siendo el sorgo el cultivo que presenta mayor tolerancia a la sequía.

RECOMENDACIONES

Como resultado de un análisis en la región en lo que se refiere a aspectos técnicos agrícolas, se ofrecen las siguientes recomendaciones:

1.- Buena preparación del terreno. Esta actividad es fundamental para el establecimiento del cultivo y los objetivos más importantes que se consiguen al realizarlas son los siguientes:

- Proporcionan al cultivo condiciones de aereación en su sistema radicular, necesario para el buen desarrollo de las plantas.
- Incorporar los residuos de cosecha y/o malas hierbas al terreno, mismas que repercutirán en el mejoramiento físico y químico del suelo.
- Exponer las plagas del suelo al sol, ocasionando la deshidratación y muerte de las mismas.
- Facilitar la construcción de surcos, camas, melgas, canales, bordos, etc., por quedar el suelo en mejores condiciones de manejo.

- La distribución del agua en áreas de riego será más uniforme, en áreas de temporal se utilizará eficientemente la lluvia.
 - La colocación de fertilizante o cualquier otro tipo de producto aplicado al suelo será la indicada y su descomposición o efectos aumentará considerablemente.
 - El control de sales se incrementará al mejorar las características del drenaje natural del terreno.
 - La profundidad de siembra será más uniforme y la germinación de la semilla será más alta.
- 2.- El subsoleo, barbecho, rastreo y nivelación son las prácticas más comunes y que más se recomiendan.
- 3.- Sembrar en las fechas óptimas establecidas en la región. El rendimiento es el principal indicador de la mejor fecha de siembra, sin embargo existen una serie de factores que influyen en el aumento y/o disminución de éste. Estos factores son: el desarrollo vegetativo y la incidencia de plagas y enfermedades relacionadas directamente con el factor clima.
- El período de siembra óptimo para el cultivo del sorgo en la región es el comprendido entre el 15 de Febrero y 15 de Marzo y para el maíz el mes de Febrero.

Siembras efectuadas fuera de las fechas mencionadas anteriormente, tienen más probabilidad de pérdidas fuertes.

- 4.- Sembrar variedades de semillas adecuadas. Esta práctica consiste en seleccionar variedades probadas y recomendadas para la región por los organismos de investigación agrícola, que logren buenos rendimientos, resistencia a plagas y enfermedades acame y sequía.
- 5.- Aplicar oportunamente los insumos (Fertilizantes e Insecticidas). Se ha comprobado que se obtienen los mejores resultados al aplicar el 50% del nitrógeno y el 100% del fósforo y potasio al momento de la siembra. En la segunda labor de cultivo el resto del nitrógeno, por ser el elemento que menos se fija o conserva en el terreno. En lo que a insecticida se refiere, de la aplicación oportuna dependerá el que las plagas no causen daños severos en el cultivo. Es necesario revisarlo por lo menos tres veces a la semana.
- 6.- Riegos Oportunos. Esta es otra práctica de la cual dependen en gran parte un buen desarrollo y rendimiento de las plantas. La SARH ha establecido un calendario tentativo de riegos para los diferentes cultivos. Para el maíz se establecieron cuatro riegos: el primero que es de 15 a 20 días antes de la siembra con una lámina de agua de 15 cms. El segundo de 30 a 35 días des-

pués de nacidas las plantas, de 10 cm. de lámina. El --
tercero de 25 a 30 días después del segundo, de 10 cm. -
de lámina. El cuarto de 15 a 20 días después del terce-
ro, con 10 cm. de lámina.

Para el sorgo se recomiendan tres riegos: el primero --
de 15 a 20 días antes de la siembra, con 15 cm. de lámi-
na. El segundo de 35 a 40 días después de nacidas las -
plantas, de 10 cm. de lámina, y el tercero de 20 a 25 --
días después del segundo, de 10 cm. de lámina.

7.- Llevar a cabo las labores y prácticas de postcosecha.

Esta práctica se recomienda como una medida preventiva -
a las plagas y enfermedades, la cual consiste en desva--
rar y voltear la tierra, consiguiendo con esto destruir
los residuos de cosecha que sirven de hospederos a las -
plagas y exponiendo las plagas del suelo al sol y preda-
tores naturales.

8.- En lo que respecta a problemas de sales es recomendable
lo siguiente:

— Hacer una red de drenaje parcelario, por medio de la
construcción de zanjales de más de 60 cm. de profundi-
dad y más de 40 cms. de ancho, distribuidas en el --
terreno y con desembocadura a un dren principal.

— Realizar las prácticas de labores del suelo lo más -

profundo que se pueda (aproximadamente 35 cm.).

- Incorporar cada vez que se pueda, cualquier fuente - de materia orgánica al suelo.

- Realizar un sistema o trazo de riego adecuado, para utilizar el agua eficientemente.

BIBLIOGRAFIA

1. ALARICH, S. y E. LEWIS. 1974. Producción Moderna del Maíz. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
2. ANONIMO. 1978. Agenda Técnica Agrícola. Dirección General de Producción y Extensión Agrícola. Banrural, SARH. México, D.F.
3. ANONIMO. 1982. Aumente sus Ganancias en Maíz, Controlando el Zacate Johnson. SARH, INIA CAREIB.- Folleto Informativo. México, D.F.
4. ANONIMO. 1981. Avance de los Estudios de Fertilización en Tamaulipas. Programa de Fertilidad Estatal.- Folleto Informativo. Victoria, Tamps.
5. ANONIMO. 1978. Clave de Campo para Identificación de Plagas del Maíz y su Combate. INIA CIAGON CAREIB.- Circular 6/78 pp. 1-31. México, D.F.
6. ANONIMO. 1982. Control de la Mosquita del Sorgo. SARH, INIA, CAREIB.- Folleto Informativo. México, D.F.
7. ANONIMO. 1983. Estudio del Crecimiento y Desarrollo del Sorgo de Temporal en Reynosa, Tamps. y los Problemas Encontrados. U.A.N.L. Facultad de Agronomía, Departamento de Graduados. Marín, N.L.
8. ANONIMO. 1980. Guía para Cultivar Maíz en el Norte de Nuevo León y Noreste de Tamaulipas. SARH, INIA.- Circular No. 4 pp. 1-14. México, D.F.
9. ANONIMO. 1975. Marco de Referencia del Area de Influencia del Campo Agrícola Experimental Río Bravo. SARH, CAREIB. México, D.F.
10. ANONIMO. 1976. Maíz Norte de Tamaulipas. SAG, CAREIB.- Folleto Informativo. México, D.F.
11. ANONIMO. 1974. Maíz para Grano en la Región Central de Tamaulipas. SAG, CIAT, INIA.- Hoja Informativa. México, D.F.
12. ANONIMO. 1982. Memorias del Día del Agricultor. SARH, INIA, CAREIB.- Publicación especial. Bravo, Tamps.
13. ANONIMO. 1980. Memorias de la Demostración de Cultivos de Riego. SARH, CAREIB.- Publicación Especial. Río Bravo, Tamps.

14. ANONIMO. 1981. Muestra y Combate Químico de Gallina Ciega en Maíz. SARH, INIA, CAREIB.- Folleto Informativo No. 1. México, D.F.
15. ANONIMO. 1980. Principales Plagas del Sorgo para Grano. SARH, Dirección de Sanidad Vegetal. pp. 15-19, 29-35, 40-42. México, D.F.
16. ANONIMO. 1974. Principales Plagas que Atacan a los Cultivos de Maíz, Sorgo y Algodón en Tamaulipas. INIA, CIAT CAREIB.- Circular CIAT No. 5. México, D.F. pp.2-8
17. ANONIMO. 1976. Siembra de Tardío para el Norte de Tamaulipas. SAG CAREIB.- Circular CIAT No. 11. México, D.F.
18. ANONIMO. 1980. Zonificación Fenoclimatológica Tamaulipas. SARH, Dirección de Control de Distritos de Riego y Unidades de Temporal. México, D.F.
19. DAVILA, S. y A.M. Corral. 1983. Estudio del Crecimiento y Desarrollo del Maíz en Río Bravo, Tamps. y los Problemas Encontrados. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Tesis no publicada. Marín, N.L.
20. HAVANN, J. 1976. How Corn Plant Develops. Iowa State University. U.S.A.
21. HERRERA, A. y A. BETANCOURT. 1981. Fecha Optima de la Siembra del Sorgo. SARH, INIA CAREIB.- Folleto Técnico No. 1 pp 1-14. México, D.F.
22. MAITI, R.K., R. GONZALEZ y L. ALANIS. 1980. El Establecimiento de los Cultivos del Trópico Semiárido del Norte de México. Una Síntesis Práctica. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L.
23. QUIROZ, F., "et al". 1980. Enfermedades del Sorgo (*Sorghum Bicolor* (L) Moenich) en el Distrito de Riego 04 Don Martín, Coahuila y Nuevo León. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Tesis no publicada. San Nicolás de los Garza, N.L.
24. SANCHEZ MOLINA, A. 1975. Síntesis Geográfica de México. Trillas. México, D.F.
25. SANCHEZ ROBLES, A. 1979. Producción de Granos y Forrajes. 2a. Edición. Limusa. México, D.F.
26. TIJERINA ACOSTA, M.A. 1983. Estudio del Crecimiento y Desarrollo del Sorgo de Temporal en Reynosa, Tamps. y los Problemas Encontrados. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Seminario no publicado. Marín, N.L.

27. WILLIAMS A., H. 1981. Dos Nuevos Sorgos Híbridos de Gra
no para el Norte de Tamaulipas. SARH, INIA, CAREIB.-
Folleto Técnico No. 2 pp. 1-11. México, D.F.
28. WULL, J. y W.M. ROSS. 1972. Producción y Usos del Sorgo.
Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.

