

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PROBLEMATICA EN LA PRODUCCION DE CULTIVOS BASICOS
EN LA SUB-REGION DE LOMERIOS SUAVES DE
LAS ZONAS BAJAS DE NUEVO LEON

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

Jenara Guzmán Briones

MARIN, N. L.

MARZO DE 1984

040.633
FA 2
1984
C.5

T

HD1795

.N8

G8

C.1



1080061363

**INVENTARIADO
DE AUDITORIA
U. A. N. L.**

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PROBLEMATICA EN LA PRODUCCION DE CULTIVOS BASICOS
EN LA SUB-REGION DE LOMERIOS SUAVES DE
LAS ZONAS BAJAS DE NUEVO LEON

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

Jenara Guzmán Briones

Secretario:

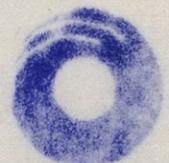
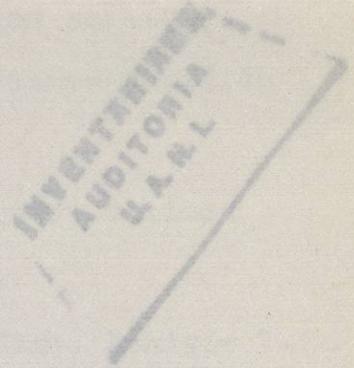
Ing. M.C. Francisco Levala García

Vocal:

Ing. M.C. Marco Rodríguez Cabrera

MARIN, N. L.

MARZO DE 1984



Biblioteca Central
Módulo Subterráneo



JAM

7
11 1 9.
• N <
G o



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. FESLS



FONDO
RESILICENCIATURA

Esta tesis fue realizada en el Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo, CIA-FAUANI (Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León), ha sido aprobada por el Comité Supervisor como requisito parcial para optar por el grado de:

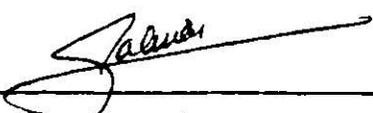
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Marín, N.L., Marzo de 1984.



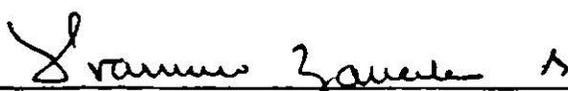
COMITE SUPERVISOR:

Presidente:



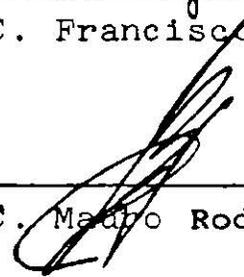
Ing. M.C. Gilberto E. Salinas García

Secretario:



Ing. M.C. Francisco Zavala García.

Vocal:



Ing. M.C. Marco Rodríguez Cabrera.

Agradecimientos

- A la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León y sus maestros.
- Al Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo (CIA-FAUANL), en particular:
 - . Al Ing. M.C. Gilberto E. Salinas García por su participación y asesoría durante todo el proceso de la presente investigación.
 - . Al Ing. M.C. Francisco Zavala García quien participó en la investigación de campo y por su importante revisión a esta tesis.
 - . Al Ing. M.C. Mauro Rodríguez Cabrera, por su valiosa revisión a este estudio.
 - . A los compañeros: Raymundo Montalvo T., Ings. Remigio T. González Villarreal, J.L. Javier Guzmán Rodríguez. Además al compañero Cipriano Zavala, quienes colaboraron en el trabajo de campo, en distintas fases.
- Al Ing. Juan Diego Garza, Lic. Francisco Garza Calderón, quienes de alguna manera colaboraron para hacer posible esta edición, a la Srta. Leticia de la Vega quien cotejó este trabajo.
- A MISEREOR, por su apoyo para la realización de estos estudios profesionales.

Con cariño:

A mis padres,

hermanos,

amigos,

familiares y compañeros,

a los campesinos del país.

TABLA DE CONTENIDO

	PAGINA
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	x
RESUMEN	xiii
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	4
2.1 Marco teórico	4
2.1.1 Regionalización	5
2.1.2 Agroecosistema	6
2.1.3 Sistemas de producción	7
2.1.4 Agrohabitat	8
2.1.5 Agrosistema	8
2.1.6 Conceptos metodológicos para el estudio del proceso de producción agrícola	10
2.1.7 Antecedentes de investigaciones similares	14
2.1.7.1 Tipos de agricultura en México	18
2.2 Marco de referencia, (Zonas Bajas, sub-zona Norte)	20
2.2.1 Clasificación climática	20
2.2.1 Clasificación edafológica	25
2.2.3 Clasificación de la cubierta vegetal	28
2.2.4 Clasificación geomorfológica y topo- gráfica	32
2.2.5 Información geológica	37
2.2.6 Información hidrológica	37
2.2.7 Regionalización fisiográfica	42

2.2.8	Ubicación geográfica y división política	43
2.2.9	Clasificación de unidades del III Distrito de Temporal	43
2.2.10	Regionalización fisiográfica y agrícola	47
2.2.11	Subregión de Lomeríos Suaves	51
2.2.11.1	Ubicación geográfica	51
2.2.11.2	Comunicaciones	51
2.2.11.3	Obras de infraestructura social	55
2.2.11.4	Población	56
2.2.11.5	Agricultura, datos históricos	58
2.2.11.6	Información metereológica	59
2.2.11.7	Tierras de riego y temporal	61
2.2.11.8	Tenencia de la tierra	62
2.2.11.9	Producción de maíz, frijol y sorgo de grano	62
3.	MÉTODOS Y MATERIALES	63
3.1	Determinación del área de estudio y ubicación	63
3.2	Período en que se realizó el estudio	64
3.3	Cultivos considerados	65
3.4	Visitas	66
3.5	Encuestas	67
3.6	VARIABLES ESTUDIADAS	67
3.7	Diseño de muestreo	70
3.8	Análisis estadístico	72
3.9	Materiales utilizados	73

4.	RESULTADOS	74
4.1	Especie utilizada	74
4.2	Distribución de las especies	77
4.3	Período de siembra	79
4.4	Variedades	80
	4.4.1 Lugares donde se obtiene la semilla y precios	81
4.5	Preparación de la tierra	81
4.6	Siembra	85
4.7	Labores de cultivo	87
4.8	Riego	88
4.9	Fertilización	90
4.10	Plagas y enfermedades	92
4.11	Cosecha	97
4.12	Almacenaje	97
4.13	Costo, valor y ganancia de la producción	98
4.14	Superficie sembrada y cosechada	99
4.15	Fuerzas productivas	102
	4.15.1 Fuerza de trabajo	102
	4.15.2 Medios de producción	104
	4.15.2.1 Maquinaria	104
	4.15.2.2 Tierras	105
	4.15.2.3 Crédito	107
	4.15.3 Conocimientos	108
4.16	Comercialización	109
4.17	Tenencia de la tierra	110

5.	DISCUSION	112
5.1	Especie utilizada	112
5.2	Distribución de las especies	114
5.3	Período de siembra	117
5.4	Variedades	118
	5.4.1 Compra de semilla	119
5.5	Preparación de la tierra	120
5.6	Siembra	125
5.7	Labores de cultivo	126
5.8	Riego	127
5.9	Fertilización	128
5.10	Plagas y enfermedades	131
5.11	Cosecha	133
5.12	Almacenaje	134
5.13	Costo, valor y ganancia de la producción	135
5.14	Superficie sembrada y cosechada	146
5.15	Fuerzas productivas	137
	5.15.1 Fuerza de trabajo	137
	5.15.2 Medios de producción	138
	5.15.2.1 Maquinaria	138
	5.15.2.2 Tierras	139
	5.15.2.3 Crédito	140
	5.15.3 Conocimientos	143
5.16	Comercialización	143
5.17	Tenencia de la tierra	145
6.	CONCLUSIONES	146
7.	BIBLIOGRAFIA	153

ANEXO 1: Variables sobre técnica agrícola	159
ANEXO 2: Variables de tipo socioeconómico	162
ANEXO 3: Factores del medio ambiental	163

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO	T I T U L O	PAGINA
1	Climas de Nuevo León. Zonas Bajas, sub-zona Norte. Clasificación de Köppen modificada por E. García (1973)	21
2	Municipios de las zonas bajas del estado de Nuevo León. Sub-zona norte. División política	45
3	Coordenadas de la subregión de Lomeríos Suaves	51
4	Población económicamente activa por municipios de la subregión de Lomeríos Suaves	57
5	Tendencia de la población rural en el estado de Nuevo León. (Porcentajes).	57
6	Temperaturas y precipitaciones medias anuales representativas de la subregión de Lomeríos Suaves	59
7	Tierras de riego y temporal, subregión de Lomeríos Suaves	61
8	Tenencia de la tierra en temporal, subregión de Lomeríos Suaves	62
9	Producción de maíz, frijol y sorgo durante tres años y promedio anual (ciclos temprano y tardío). Lomeríos Suaves	62
10	Porcentaje de agricultores de acuerdo al objetivo de la producción y al uso de crédito oficial, según cultivo utilizado.	75
11	Rendimientos promedio de grano por cultivo de acuerdo a las condiciones de humedad del suelo	77
12	Porcentaje de productores por el porcentaje de superficie de la finca ocupada por cada cultivo	78
13	Porcentaje de productores del cultivo por ciclo agrícola	79
14	Porcentaje de productores por principales sistemas de cultivo según ciclo agrícola y especie	79

15	Porcentaje de productores del cultivo por fechas de siembra en el ciclo temprano y tardío	80
16	Porcentaje de productores por prácticas de roturación y pulverización	84
17	Porcentaje de productores por implemento utilizado en la aradura	84
18	Procedimiento y profundidad de siembra, plantas por metro lineal y densidad de siembra por cultivo.	87
19	Porcentaje de productores del cultivo por número de riegos	90
20	Porcentaje de agricultores en la producción de maíz, frijol y sorgo, en riego y temporal. Valcr, costo y ganancia por hectárea. Ciclo temprano de 1983.	100
21	Especificación de costos por hectárea de labores de cultivo de maíz, frijol y sorgo. Ciclos tardío de 1982 y temprano de 1983.	101
22	Superficie sembrada y porcentaje cosechado de maíz, frijol y sorgo, ciclo temprano de 1983.	102
23	Porcentaje de unidades de producción por el tipo de mano de obra que ocupan	103
24	Porcentaje de agricultores que se dedica a otras actividades económicas.	104
25	Porcentaje de agricultores por la maquinaria que utiliza	104
26	Porcentaje de productores por la extensión de la superficie total y el tamaño de las parcelas de trabajo.	106
27	Porcentaje de agricultores con crédito de avío y seguro agrícola, Destinatario y Tipo de crédito en el ciclo temprano de 1983.	107
28	Interés y plazo del crédito de avío y refaccionario según destinatario.	108

FIGURA	T I T U L O	PAGINA
1	Climas de Nuevo León. Zonas Bajas, sub-zona Norte.	24
2	Suelos de Nuevo León. Zonas Bajas, sub-zona Norte	29
3	Vegetación de Nuevo León. Zonas Bajas, sub-zona Norte.	33
4	Orografía de Nuevo León. Zonas Bajas, sub-zona Norte.	36
5	Hidrografía de Nuevo León. Zonas Bajas, sub-zona Norte.	40
6	Regiones fisiográficas de Nuevo León, Zonas Bajas, sub-zona Norte	44
7	División política, Zonas Bajas de Nuevo León, Sub zona Norte.	46
8	Distrito de Temporal No. III - Nuevo León. División por unidades	48
9	Subregión de Lomeríos Suaves	53
10	Climatografía de Gaussen para la subregión de Lomeríos Suaves.	60
11	Arado manual.	85
12	Calendario agrícola de sorgo de grano durante el ciclo temprano (primavera-verano).	90
13.	Calendario agrícola de maíz en los ciclos temprano y tardío	91
14	Calendario agrícola del frijol durante el ciclo tardío	92
15	Ciclos agrícolas de las especies en estudio	116

RESUMEN

El propósito de la presente investigación es iniciar la formación de un marco de referencia de las Zonas Bajas del estado de Nuevo León, que es el área de influencia del Proyecto de Mejoramientos de Maíz, Frijol y Sorgo, que simultáneamente estará a disposición de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León y de otras instituciones relacionadas con la producción agrícola en el Estado. La aportación de los agricultores en esta investigación, sobre el proceso de producción agrícola, juega un papel tan importante como la información de elementos teóricos y los datos estadísticos.

El Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo (PMMFyS) contempla en sus objetivos: el desarrollo de nuevas variedades, capacitación de personal y el estudio de sistemas de producción, estando los dos últimos objetivos en función del primero. Por lo que toca a los sistemas de producción, tienen la finalidad de dar una visión integrada, hasta donde sea posible, de la problemática agrícola en el área de influencia, puesto que se consideran los aspectos ecológicos, de técnica agrícola y socioeconómicos que determinan la producción..

La meta a cumplir en el presente estudio es la identificación, descripción y fundamentación preliminar de la problemática imperante en el proceso de producción de los cultivos básicos de maíz, frijol y sorgo en la subregión de Lomeríos Suaves.

Para definir dicha subregión se procedió a regionalizar las Zonas Bajas del estado de Nuevo León, identificándose tres áreas geo-económicas que son: Subregión de Lomeríos Suaves o Agrícola del Sureste, Llanuras o Agrícola del Norte, Sierras y Bajadas o Agrícola del Suroeste; la base fueron algunos factores de producción agrícola, técnica aplicada y ambientales.

El período de observación fue el ciclo de primavera-verano de 1983. Las variables consideradas se exponen en los anexos 1, 2 y 3 y se refieren a la técnica aplicada durante el proceso, datos socioeconómicos relacionados con la producción agrícola y factores del ambiente tendientes a regionalizar.

En la elección de los informantes para este experimento, se utilizó un muestreo no probabilístico considerando ciertos criterios relacionados con el objetivo de estudio como son: agricultores competentes, con diversidad en tenencia de la tierra, disponibilidad de humedad del suelo y tipo de agricultura. Las guías de recopilación de datos se diseñaron de acuerdo a las condiciones concretas del área de estudio; y el tipo de preguntas fue abierto, dando oportunidad al informante de expresarse ampliamente. Las respuestas iguales o equivalentes se agruparon en frecuencias y porcentajes.

Los resultados obtenidos indican que del 80 al 90% de los agricultores entrevistados siembra los cultivos en estudio; sin embargo, sólo el sorgo de grano se produce en forma comercial, cuenta con mayor apoyo institucional y mejores medios de producción.

El maíz y frijol tienen como finalidad el autoconsumo, utili
zándose cultivares criollos, se financian con recursos propios y
el tipo de agricultura es semi-mecanizada predominando las
condiciones de temporal.

Los sistemas de producción predominantes son: el unicultivo
de sorgo, el cual ocupa del 90 a 100% del área cultivable para
el 45% de los productores, y algunos mosaicos con otras especies
que se producen en la región, entre ellas el maíz y frijol, los
cuales ocupan del 1 al 10% del área cultivable del 50% de los
productores entrevistados. Las condiciones climáticas incidentes
en la región (temperaturas altas y bajas, sequía, plagas y en-
fermedades) determinan los sistemas de producción en el tiempo;
por tal razón, el frijol se produce solamente durante el ciclo
tardío y el sorgo sólo en el temprano.

La mayoría de los entrevistados prepara la tierra de una
manera deficiente: en tres pasos principales que son la rotura,
pulverización y surcado, realizando las dos primeras operaciones
en forma sencilla y perpendicular entre sí, cruzando el terreno
hasta el siguiente ciclo agrícola.

Los riesgos climáticos, sobre todo sequías, causan frecuente
mente pérdida de las cosechas y bajos rendimientos en los culti
vos en estudio.

En cuanto a los medios de producción, el agricultor no
realiza ciertas operaciones en la preparación de la tierra,
labores al cultivo, control fitosanitario y fertilización por

insuficiencia de capital (crédito ó recursos propios) y por los altos riesgos climáticos. La maquinaria (tractores y equipo) existentes en las unidades de producción es insuficiente para maquillar en ciertas épocas del año, en las tierras de temporal donde predomina el maíz y frijol. Sólo el 50% de los predios en estudio cuenta con el escaso riego que caracteriza a la región; el tamaño de las parcelas de trabajo para el 50% de los entrevistados es de 1 a 10 hectáreas, las cuales se encuentran dispersas, lo que ocasiona pérdida de tiempo en el traslado de maquinaria y el que no puedan establecerse siembras comerciales

Los precios de garantía no compensan la inversión en la producción de cultivos básicos, por lo que el agricultor se enfrenta al problema de buscar mercado extraoficial con el fin de obtener mejores precios.

1. INTRODUCCION

Un marco de referencia cumple la función de ser una herramienta en la praxis social, que señala los lineamientos generales para definir proyectos y decisiones en una determinada línea de acción, ya sea a nivel de una institución ó grupo interdisciplinario. (Rojas, 1981).

La Facultad de Agronomía de la UANL carece de esta herramienta que según Rojas (1981), debe reunir elementos bibliográficos, información indirecta proveniente de distintas fuentes, así como la obtenida por la observación directa de campo. Aunado a lo anterior, el (PMMFyS) Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo para las zonas bajas de Nuevo León, se ha venido desarrollando en base a un marco de referencia incompleto, utilizando datos estadísticos y la experiencia personal de los investigadores; la cual, aunque valiosa, requiere ser complementada a través de la percepción del proceso de producción agrícola, con la consiguiente aportación de los mismos productores, así como de la fundamentación conceptual y teórica. Además, dado que el PMMFyS contempla en sus objetivos el estudio de sistemas de producción, el desarrollo de nuevas variedades y el entrenamiento de personal, requiere estar situado con la mayor y mejor aproximación en las condiciones y problemas reales de la producción agrícola en su área de influencia, lo que permitirá dirigir los recursos económicos y humanos a las áreas prioritarias.

El marco de referencia que se pretende formar, se apoya en teorías relativas a los sistemas de producción y proceso de producción agrícola que han tomado importancia en nuestro país; sin embargo, no será un trabajo acabado, porque requerirá ser complementado en el espacio y tiempo por otras investigaciones, así como continuar reinterpretando el quehacer de la producción agrícola a la luz de nuevas teorías (Rojas, 1981).

En las zonas bajas de Nuevo León, a través de los años, el maíz y frijol han disminuído su producción, debido a que se ha reducido la superficie sembrada y cosechada y tiende a producirse en parcelas para autoconsumo; en cambio, el sorgo, dada su adaptación a áreas de temporal y su consiguiente redituabilidad, ha generado la apertura de nuevas tierras al cultivo y la mecanización en su producción. Dicho cultivo ha cobrado importancia y se proyecta como una de las especies comerciales principales en el área mencionada. (Vizcaya, 1953 y Reyes, 1981).

El propósito principal del presente estudio se refiere a la identificación, descripción y fundamentación preliminar de la problemática en el proceso de producción de maíz, frijol y sorgo, que ocurre en la región de "Lomeríos Suaves" de las zonas bajas de Nuevo León.

De acuerdo al objetivo principal y a la investigación documental realizada, las hipótesis experimentales que se plantean son las siguientes:

- Ia.. Los cultivos en estudio: maíz, frijol y sorgo, son los más importantes en la región, dada su adaptabilidad y finalidad en su producción.
- 2a.. Algunos factores ambientales (escasez y distribución errática de precipitaciones, temperaturas altas y bajas, presencia de plagas, etc.), determinan el proceso de producción agrícola en los sistemas de producción bajo estudio.
- 3a.. Otras condicionantes durante el proceso de producción agrícola, desde el establecimiento del cultivo hasta el traslado del producto, es el grado de disponibilidad de los medios de producción (riego, superficie, crédito, asesoría agrícola, maquinaria...) y el funcionamiento y políticas de las instituciones oficiales, ejercidos a través del crédito, seguro agrícola, comercialización de cosechas y precios de garantía.
- 4a.. El bajo volumen de producción de los cultivos básicos como maíz y frijol, se debe al sistema de producción de subsistencia en que se desarrollan, a causa del alto costo y riesgo que representa su producción y la baja redituabilidad obtenida. En cambio, el sorgo, dada su mayor redituabilidad se encuentra en sistemas de producción relativamente avanzados.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 MARCO TEORICO

Como un instrumento de carácter teórico, tiene la finalidad de sustentar y apoyar el problema motivo de estudio y los objetivos de la investigación, mediante la exposición y análisis de teorías y enfoques experimentales que se consideran válidos. Sirve para organizar y sistematizar la diversidad de hechos dispersos, orientar la actividad y proporcionar elementos para fundamentar decisiones correctas. Como toda actividad teórica, es perfectible, en el sentido de que implica una revisión constante de sus componentes, a fin de que se adecúen a la elaboración de las nuevas teorías y circunstancias donde es utilizado. (Rojas, 1981).

El marco de referencia se constituye de tres aspectos fundamentales: el primero es el manejo de elementos teóricos referentes al problema. El segundo, consiste en analizar la información indirecta proveniente de distintas fuentes como investigaciones, informes en revistas, estadísticas y otros datos significativos localizados en archivos públicos y privados. El tercero, implica el manejo de información primaria o directa de la realidad a través de guías de observación y entrevistas a informantes representativos. (Rojas, 1981).

Entre los elementos teóricos que apoyan el quehacer de la producción agrícola, se encuentran algunos conceptos como los que se revisan brevemente a continuación:

2.1.1 Regionalización.

Un país, se puede caracterizar por la diversidad de paisajes, de grandes o pequeñas facetas que lo componen; estas regiones pueden ser de muy diverso tipo, según se les clasifique en: fisiográficas, económicas, culturales y de otra clase; siendo las más claras en su expresión las de carácter natural (Bassols, 1975). A este respecto, señala Ponce (1976), que los estudios individuales de los factores ambientales proporcionan amplia información y reflejan la magnitud de respuestas que puede presentar la planta, esta información es diferente, cuando se consideran las interacciones entre factores. Para simplificar esta variación geográfica que presenta el fenómeno de producción, es necesario discretizar las distribuciones continuas de los factores ambientales y sus interacciones y generar áreas con características similares.

La cartografía fisiográfica, es un procedimiento de regionalización que estudia de una manera integrada las variables naturales. Este procedimiento consiste en una subdivisión del paisaje, atendiendo a sus características de geomorfología, vegetación, suelos, material geológico, drenaje, variables climáticas y uso de la tierra. La utilidad de este procedimiento, en la generación de tecnología de producción ha sido probada en localidades geográficas diferentes, así mismo, puede proporcionar información del ambiente en áreas mayores. (Ponce, 1976).

A la interacción de los factores ambientales, se agrega la actividad transformadora del hombre, que delimita las áreas como regiones con cierta especialización económica que las diferencia

entre sí, se forman así las regiones geo-económicas por la interacción de los elementos naturales y socioeconómicos. (Bassols, 1975 y Muench et al, 1979).

2.1.2 Agroecosistema

El agroecosistema según Cuanalo, citado por Ponce (1976), se explica a partir del concepto de ecosistema, éste es entendido en sus aspectos básicos como un espacio físico en el cual la circulación, transformación y acumulación de energía (se entiende a la materia como una forma de energía) se realiza a través del medio, de seres vivientes y sus actividades. Los procesos biológicos son los responsables del transporte y almacenamiento de energía, y las interacciones de los organismos participantes en esas actividades proporcionan las rutas de la distribución de la misma. El espacio físico asignado a un ecosistema es muy variable y está en función del nivel de generalización al que se quiere estudiar el ambiente.

Al hacer referencia a un agroecosistema lo define como un ecosistema agrícola en donde la circulación, transformación y acumulación de energía ocurren de una manera singular a través de las plantas cultivadas, los organismos asociados con éstas y su ambiente físico. Uno de los propósitos fundamentales en el manejo práctico de un agroecosistema, es encaminar al complejo juego de interacciones que definen el flujo de energía hacia la acumulación de cierto producto en las plantas cultivadas. Tampoco tiene un espacio físico definido el cual depende del nivel al

que se quiere comprender su medio, dentro de las plantas cultivadas, puede ser un bosque, un pastizal y de acuerdo con la especie en interés. Para Hernández (1976), es un ecosistema modificado por el hombre para la utilización de los recursos naturales obtenidos en el proceso de producción agrícola, pecuario, forestal y de la fauna silvestre.

2.1.3 Sistemas de Producción

Este concepto, se refiere al hecho de estratificar la variación significativa de los factores del ambiente que afectan directamente a la producción, para una región determinada. Según Laird, citado por Ponce (1976), el sistema de producción es una parte de un universo de producción en el cual los factores de producción inmodificables (suelo, clima, manejo pasado del cultivo) se mantienen razonablemente constantes.

"El enfoque para la estratificación del ambiente (regionalización), se basa en la suposición de que las variaciones anuales de los factores de productividad, generan una 'familia' de funciones de respuesta de los cultivos a los niveles de los factores modificables. Como la mayoría de los factores varían en una forma continua, para fines prácticos se puede dividir el espectro de valores de cada factor, en estratos que contienen menor variabilidad de los factores inmodificables, estos estratos serían los Sistemas de Producción" (Ponce, 1976). Este concepto ha sido utilizado para fines específicos en investigaciones sobre dosis óptima de fertilizantes y otros insumos, a fin de generar tecnología agrícola (Ponce, 1976).

2.1.4 Agrohabitat

El habitat de un organismo, es el lugar donde él vive; puede referirse también, al lugar ocupado por una comunidad entera y consiste principalmente en factores físicos o abióticos. El agrohabitat, es el lugar más propio ocupado por una comunidad de plantas cultivadas, en donde la manifestación de su desarrollo, está referido al medio físico abiótico y a su manejo. Es una área, donde los factores ambientales se encuentran en condiciones suficientemente homogéneas, para que una comunidad vegetal se desarrolle en forma uniforme bajo un mismo sistema de manejo. Este concepto, permite zonificar a una región en áreas, que para fines prácticos, se comporten de una manera homogénea. (Ponce, 1976).

2.1.5 Agrosistema.

Un agroecosistema, según Márquez (1976), no se puede equiparar a un ecosistema modificado por el hombre; ya que no contiene las características definitorias de éste, pues sus componentes se encuentran dispersos, y no existe ningún sistema combinado de producción vegetal y animal análogo en su estructura y dinamismo internos al ecosistema, y aunque se den los niveles tróficos de éste, no están presentes dentro del mismo espacio físico. Por lo tanto, un agroecosistema entendido como un ecosistema modificado por el hombre, debe considerarse como un concepto, más que como una entidad o estructura física, donde sí se cumplen las funciones esenciales del ecosistema, o sea el flujo de energía, su transformación en utilidad humana a través

de las plantas cultivadas, y la transformación en proteína y energía humana a través de los animales domesticados.

Un agroecosistema así entendido, está constituido de varios sistemas de producción: el agrícola, el pecuario, inclusive el forestal y la combinación de ellos. El agrosistema (o sistema de producción), se ubica de esta manera como una categoría descendente del agroecosistema, comprendiendo sólo el sistema de producción agrícola, el cual a su vez tendría otro nivel de especificidad para cuantificar los niveles tecnológicos, como sería la fórmula de fertilización, lámina de riego y otros elementos hasta la cosecha y comercialización del producto. Los otros sistemas de producción tendrían a su vez otra serie de fórmulas de productividad. (Márquez, 1976).

Clasificación tecnológica. Márquez (1976), presenta una clasificación tecnológica de los sistemas de producción agrícola (agrosistemas), según la tecnología que en ellos se utiliza, entendiendo aquélla, como las habilidades (técnicas) que el hombre ha desarrollado empírica o científicamente para hacer producir la tierra.

La clasificación está basada en los ejes espacio y tiempo como criterios fundamentales, ya que los sistemas agrícolas se desarrollan dentro de un espacio físico (tierra, parcela, finca, región) y a través del tiempo (estación de crecimiento, las épocas del año, los años). En el eje espacio, se considera si en la parcela crece uno o varios cultivos, originándose así las categorías de "Unicultivo" y "Multicultivo". En el multi-

cultivo se presentan dos subcategorías: la yuxtaposición (coexistencia de plantas sin entremezclarse) y la asociación (tendencia hacia una completa mezcla). Dentro de la yuxtaposición se encuentra otra clase: el "mosaico", el cual expresa el uso de la parcela con una serie de subparcelas, cada una con un cultivo diferente. En el eje tiempo, existen tres categorías: el "Monocultivo", si en la región, parcela, finca, etc., ó en su mayor parte, se explota año tras año o temporada tras temporada agrícola el mismo agrosistema. "Rotación", si ocurre la secuencia de uno o varios agrosistemas en forma relativamente sistematizada. Y "Descanso", cuando al período de explotación del agrosistema, le sigue otro período sin cultivo de la tierra (Márquez, 1976).

En el eje tecnológico, el autor presenta una clasificación de tipos de agricultura: avanzada, tradicional y de subsistencia, la cual está basada en criterios económicos y describe la tecnología utilizada en cada tipo, atendiendo al progreso económico adquirido (Márquez, 1976).

2.1.6 Conceptos metodológicos para el estudio del proceso de producción agrícola.

En la tesis presentada por Muench (1978), aparece el marco conceptual formulado por un grupo de investigadores para el estudio y conocimiento del fenómeno agrícola, de donde se entresacan algunos conceptos y aspectos que interesan a este tema:

Agronomía. La agronomía es actualmente una ciencia receptora de diversas corrientes de opinión, donde se confrontan

hechos e ideas respecto a la concepción del proceso agrícola, estos hechos e ideas se agrupan en los campos económico, político e ideológico, representando fuerzas de carácter social, que orientan diversas concepciones teóricas y metodológicas. El carácter esencial de la agronomía lo constituye el hecho de relacionar a la sociedad y la naturaleza, en una relación productiva que conlleva los conocimientos acumulados por la práctica del hombre, a través de los medios de producción. La actividad productiva se origina de intereses biológicos y sociales, que plantean la necesidad de desarrollar la técnica agrícola y de conocer cada vez con mayor precisión los fenómenos naturales y de la sociedad, interaccionando en el proceso de producción agrícola, en las distintas fases que lo integran. La agronomía viene a ser la ciencia de la producción agrícola cuyo objetivo es detectar, precisar y resolver los problemas técnicos, económicos y sociales de la agricultura.

Proceso de producción agrícola. El concepto de proceso de producción agrícola o agricultura en su concepción más amplia, es la expresión objetiva de un proceso particular de producción de bienes materiales, un fenómeno parcial del proceso productivo global, en el que se halla inmersa la sociedad y una de las formas que asume la práctica social del hombre; en definitiva, es un proceso de producción organizado y dirigido exclusivamente por el hombre con la finalidad de procurarse, mediante la aplicación del conocimiento empírico o científico, materializado en la tecnología, una serie de objetos de consumo.

Utilidad del marco socio-histórico. La importancia de estudiar los aspectos socio-históricos de la producción agrícola radica en: definir cuáles han sido los elementos que han intervenido y que impulsan el desarrollo de las fuerzas productivas, qué condiciones sociales y naturales han provocado el surgimiento y la evolución de las técnicas de producción agrícola; con el fin de precisar, la etapa actual del desarrollo en que se encuentran las diferentes formas de hacer agricultura. Al mismo tiempo, se tiene la posibilidad de señalar cuáles han sido las determinantes y condicionantes en el proceso productivo.

Técnica de producción agrícola. La técnica de producción agrícola como resultante de la relación productiva entre el hombre y la naturaleza, expresa por un lado, cierta situación y un estado particular de las relaciones sociales de producción en que se da el proceso de trabajo; por ejemplo, el grado de apropiación de los medios por parte de los agentes de producción por otro lado, el dominio real que ejerce el hombre sobre las condiciones impuestas por la naturaleza y la forma y momento en que ella, es transformada por los trabajadores agrícolas. En este sentido, la técnica de producción agrícola constituye el hilo conductor de la investigación agronómica, con varios componentes que son: i) las prácticas agrícolas, ii) los medios e instrumentos materiales para el trabajo, iii) el objeto de trabajo (tierra, agua, naturaleza, organismos) que junto con los instrumentos materiales constituyen los medios de producción, iv) la organización del trabajo humano durante el proceso productivo y v) el conocimiento empírico o científico para producir.

Fenómenos regionales o sistemas de producción agrícola. Un sistema de producción agrícola, tiene características cualitativamente distintas a un ecosistema pues los fenómenos que ahí ocurren están inmersos, no sólo en un medio ecológico sino en un medio socioeconómico, ya que es el hombre quien participa y dirige con técnicas y conocimientos la organización y desarrollo del proceso agrícola. Se define por tanto, como un conjunto de entidades de carácter natural y social (sistema de producción agrícola, pecuario, forestal) entre las cuales, se desarrolla una serie de relaciones recíprocas de interinfluencia. Estas entidades y sus relaciones en la medida que van siendo conocidas por el productor cobran su expresión objetiva y concreta en la técnica de producción agrícola empleada. En la concepción metodológica de Muench (1978), el sistema de producción agrícola, es la unidad de análisis concreto de los fenómenos agrícolas que ocurren en una determinada región, en un haz de relaciones que permite ir descubriendo formas, grados y momentos en que los componentes naturales y sociales permiten el proceso productivo. Desde este punto de vista, resulta suficiente considerar que: i) la técnica de producción, ii) las entidades naturales, iii) los aspectos sociales y sus múltiples relaciones recíprocas y directas. Todos, conforman un sistema de producción agrícola; concepto que recoge las más diversas formas de hacer agricultura.

En este sentido, el estudio de los sistemas de producción agrícola requieren de la aportación interdisciplinaria de un conjunto de especialistas, que en un enfoque integral y en una

acción coordinada estudie los aspectos y relaciones del fenómeno agrícola; por lo cual, estas investigaciones se desarrollan en forma paulatina y requieren periódicos análisis dialécticos.

2.1.7 Antecedentes de investigaciones similares.

En México, se han realizado relativamente pocos trabajos donde se trata de estudiar directamente los sistemas de producción agrícola, entre los que destacan "los sistemas de producción agrícola en la región Lacandona", Muench (1978), cuya finalidad, fue generar un conocimiento de los fenómenos agrícolas regionales. La metodología que propone es la siguiente: (Muench et al 1979).

a) Establecimiento del marco histórico social y geográfico natural. Para detectar las condiciones sociales, económicas, históricas, culturales y jurídico-políticas, más importantes que están influyendo sobre el desarrollo de la producción agrícola, desde un nivel muy amplio (relaciones internacionales y nacionales) hasta un plano estatal y regional intraestatal. El marco geográfico natural debe lograr una visión general de las condiciones actuales de los factores naturales (entre otros: clima, vegetación, suelo) que en su expresión integral, constituyen el sustrato material para la producción agrícola.

b) Identificación de los principales procesos de trabajo en la agricultura. Se deben identificar y jerarquizar, bajo criterios económicos, sociales y de manejo de recursos, las principales expresiones del proceso productivo agrícola en las diversas localidades del área de estudio. Se considera que cada parcela, es el lugar físico donde aparecen los distintos aspectos

naturales y sociales y donde se generan las múltiples relaciones entre ellos, mediante el empleo de la técnica agrícola.

c) Regionalización preliminar. A través de la sistematización, análisis y conjugación de la información obtenida respecto a las condiciones sociohistóricas, naturales y de los principales procesos de trabajo de la agricultura, se procede a realizar una primera regionalización, identificando las unidades relativamente homogéneas de acuerdo con el objetivo de interés: el estudio y entendimiento del desarrollo del proceso de producción agrícola.

Esta metodología incluye mayor número de etapas, cuando se refiere a una región mayor y cuando se pretende analizar otros sistemas de producción como el pecuario y forestal, realizando una regionalización definitiva al ir logrando los objetivos del conocimiento que se hubiere propuesto el investigador.

Parra (1981), por su parte, al realizar un estudio sobre la producción del maíz en condiciones de temporal, plantea un marco teórico donde se analizan ampliamente algunos conceptos que permiten relacionar elementos del proceso de producción, como pueden citarse entre otros: i) Proceso de producción agrícola que incluye la definición de agricultura, producto agrícola, proceso de trabajo, proceso de producción, ii) Regionalización, donde señala las bases, experiencias y utilidades de la formación de regiones económicas, en concreto, para la agricultura. iii) Sistemas Agrícolas, iv) Sistemas de Cultivo. En el marco de referencia: realiza primero, una descripción ecológica del

área incluyendo geología, orografía e hidrografía, clima, suelos, vegetación y un levantamiento fisiográfico. Segundo, se ubica en la subregión de estudio enmarcándola en el contexto sociohistórico para caracterizar a la población y sus actividades productivas. Tercero, procede a realizar la investigación agronómica experimental del maíz (fertilización) y de los agroecosistemas tradicionales.

Utilizó como marco de muestreo para definir el número de agricultores, un censo poblacional del área de estudio basándose en algunos criterios: un número de agricultores representativo en cuanto a la variable importante, en este caso, la magnitud de la parcela manejada; la observación del proceso de trabajo realizado por dichos agricultores debía ser en los sistemas terrestres previamente identificados; clasificó a los productores según el uso o no de instrumentos para labrar la tierra, dado que este carácter distingue a un agrosistema de otro. El tamaño de muestra quedó determinado de acuerdo al número de variables cuantitativas considerado. El registro de las variables se realizó sobre precipitación y temperatura medias semanales del área bajo estudio y sobre mediciones en la población de maíz.

Valdez (1981), en su estudio sobre agroecosistemas en la región Mixteca de Cárdenas, Oaxaca, pretende como objetivo generar tecnología para algunos agrosistemas del área de estudio, considerando las condiciones o limitaciones ecológicas, sociales, económicas e institucionales en que se desarrolla

su agricultura, así como evaluar las tecnologías para cada agrosistema. Para lo cual, establece un marco geográfico y ecológico, así como del aspecto socioeconómico de la producción agrícola; en el último considera, entre otras variables: la población del área bajo estudio, algunas características del productor, el tamaño de la explotación agrícola, la estructura agraria y el grado de adopción de tecnología nueva. En cuanto al experimento realizado, trabajó sobre agrosistemas ya definidos en el área por otros investigadores, el nivel de aquéllos, fue de parcela y con los cultivos principales en la región (maíz y frijol), bajo condiciones de temporal en diferentes tipos de suelo. En cada agrosistema, el objetivo fue probar el nivel óptimo de fertilización (con nitrógeno y fósforo) y de densidad de maíz, de acuerdo al grado de tecnología por aplicar.

Caracteriza al productor en relación a sus medios de producción y al contexto socioeconómico en que se desarrolla, y señala, que a pesar del progreso en la aplicación de tecnología moderna, continúa la persistencia de formas primitivas en la agricultura mexicana. Afirma que gran parte de la producción de alimentos del país procede de pequeñas parcelas donde la finalidad es el consumo familiar, utilizando agricultura tradicional, la cual se desarrolla predominantemente en áreas de temporal y con regímenes variables de lluvia que causan incertidumbre sobre el rendimiento de los cultivos; a esto, se agrega la nula utilización de insumos tecnológicos, lo que determina bajo rendimiento en los cultivos, siendo insuficiente tanto la actividad agrícola

como la incipiente pecuaria para subsistir, por lo que el campesino de estas áreas se ve obligado a emigrar a otros centros de trabajo y en actividades diferentes a la agricultura, descuidando su parcela. La introducción de nueva tecnología, y el alto riesgo debido a las limitantes ecológicas, se ha tratado de solucionar con el crédito institucional y el seguro agrícola; sin embargo, éste no ha funcionado satisfactoriamente ya que con frecuencia el campesino no recibe la indemnización cuando ocurren siniestros climáticos y por lo tanto prefiere no utilizar el crédito.

Según Volke, citado por Valdéz (1981), la gran mayoría de los campesinos en México carece de crédito debido a que: i) producen básicamente para autoconsumo, ii) el crédito es escaso y se otorga a la agricultura comercial con menor riesgo climático, iii) se carece de documentos en regla y la tierra es escasa, la cual no puede ser tomada como prenda del préstamo.

21.7.1 Tipos de agricultura en México. Dentro de los estudios sobre sistemas de producción agrícola en el país, Hernández (1976) y citado por Muench (1978), presentan un panorama sociohistórico de la agricultura nacional, que evidencía la compleja situación actual de ésta, estableciendo y fundamentándose en los siguientes aspectos: i) México pertenece a uno de los ocho centros de origen de la agricultura y domesticación de plantas y animales, ii) a la fecha, junto con los otros centros, ha pasado a formar parte de las áreas centrípetas de nuevos centros de poder, que surgieron con la expansión capitalista e imperialista, iii) los rasgos más precisos de la evolución de la situación agrícola

nacional actual son:

a) Previamente a la conquista se habían domesticado múlti ples plantas, cultivares seleccionados con alta adaptación a los diversos nichos ecológicos y se habían definido múltiples sistemas de producción.

b) La conquista, junto con los estragos ocasionados, condujo a la formación del mestizaje, a la conservación de ciertos núcleos indígenas, al mantenimiento de las fases productivas agrícolas en manos de la población autóctona.

c) En la etapa actual, los últimos 50 años, la educación, investigación, tecnología y divulgación agrícola, revisten una clara dependencia colonialista.

d) La agricultura nacional, configura un complejo de elementos culturales, milenarios, de los siglos de la colonia, de introducciones de épocas más recientes, de "revolución verde" y de infiltración de consorcios transnacionales.

En base a lo anterior Muench (1978), concretiza y hace resaltar la existencia en México de dos tipos de agricultura: una, la que pertenece al modo de producción dominante en nuestra formación social y que es la agricultura capitalista, la "agri cultura moderna"; y la otra, que corresponde a las etapas pre-capitalistas y es la "agricultura tradicional". Coexistiendo y desarrollándose ambas en un proceso desigual y combinado.

Agricultura tradicional; es aquella que cuenta con una baja disponibilidad de capital, presentando un escaso desarrollo de sus fuerzas productivas, emplea esencialmente la fuerza de trabajo humano y/o animal en la producción de bienes materiales,

con objetivos de subsistencia y/o autoconsumo, valiéndose de un conocimiento empírico -en algunos casos milenario- producen inclusive en los años malos, aún cuando depende mucho de las condiciones naturales y sus variaciones. Agricultura moderna, es aquella que tiene una alta disponibilidad de capital, presentando un gran desarrollo de sus fuerzas productivas, utilizando medios de producción complejos, que reducen el empleo de la fuerza de trabajo humana en la producción de bienes materiales, la cual va destinada al mercado, con objetivos de acumulación de capital; el conocimiento aplicado es generado principalmente por la ciencia y depende menos de las condiciones del medio natural (Schultz, 1978). El análisis de las estadísticas agrícolas de México, señala el mismo autor, marca la predominancia de una agricultura minifundista, produciendo, en condiciones de incertidumbre temporalera, los cultivos básicos de maíz y frijol, o sea, indica la gran importancia de la agricultura tradicional en el país.

2.2 MARCO DE REFERENCIA (Zonas Bajas, sub-zona Norte).

2.2.1 Clasificación climática.

Se presenta a continuación el sistema de clasificación climática según Köppen, modificado por García (1973), ya que representa uno de los factores determinantes en la regionalización del ambiente. (Consultar figura 1).

Cuadro No. 1 Climas de Nuevo León. Zonas I a V, subzona norte. Clasificación de Köppen en
 modificada por E. García (1973).

Grupo de climas secos "B"	Características	Municipios representativos
Sub-tipos secos:		
BSo(h')hx'(e')	P/T < 22.9, TMA > 22°C lluvias intermedias, muy extremoso.	Anáhuac, Vallecillo, Parás, Agua leguas, General Treviño, Cerralvo, Melchor Ocampo, Los Herreras, Los Aldama, Dr Coss, General Bravo, y parte de China.
BSo(h')hw'(e')	P/T < 22.9, TMA > 22°C, lluvias en verano, muy extremoso.	Ciénega de Flores, General Zuazua, Marín, Dr. González, Apodaca, Pes- quería, Los Ramones, parte de Chi- na y de Lampazos.
BSoh'(h)w"(e)	P/T < 22.9, TMA $\frac{1}{2}$ 18 y 22°C lluvias en verano extremoso.	Lampazos, Bustamente, Villaldama, Salinas Victoria, parte de Sabinas Hidalgo.
BSohw"(e)	P/T < 22.9, TMA $\frac{1}{2}$ 18 y 22°C invierno fresco, lluvias en verano, extremoso.	García, Santa Catarina, General Escobedo, El Carmen, Abasolo, Hi- dalgo, Salinas Victoria.
BSo(h')hw"(e)	P/T < 22.9, TMA $\frac{1}{2}$ 18 y 22°C invierno fresco lluvias en verano extremoso.	Al noreste de Lampazos de Naranjo

P/T = Relación precipitación media anual en mm sobre temperatura media anual en °C
 22.9 = Cociente máximo teórico de las estaciones con clima BW,
 P/T < 22.9 indica los climas BS más secos de ese tipo: BSo.

Continúa cuadro I.

Subtipos semisecos:	Características	Municipios representativos
$BS_1(h')hw"(e')$	P/T > 22.9, TMA > 22°C lluvias en verano, muy extremoso.	Junto a la Sierra de Picachos, y al oriente de las Sierras de Lampazos y de la Iguana en: Lampa zos, Sabinas Hidalgo, Vallecillo, Higueras, Dr. González, Parte de Parás, de Cerralvo y Agualeguas.
$BS_1(h')hw"(e)$	P/T > 22.9, TMA > 22°C lluvias en verano, extremoso.	China.
$BS_1kw(e)$	P/T > 22.9, TMA ÷ 18 y 22°C invierno fresco, lluvias en verano, extremoso.	Higueras, Cerralvo, Agualeguas, Sabinas Hidalgo y Villaldama.
$BS_1h'(h)w(e)$	P/T > 22.9, TMA ÷ 18 y 22°C lluvias en verano, extremoso.	Apodaca
$BS_1kw"(e)$	P/T > 22.9, TMA ÷ 12 y 18°C lluvias en verano, extremoso.	En grandes zonas de la Sierra Madre Oriental.

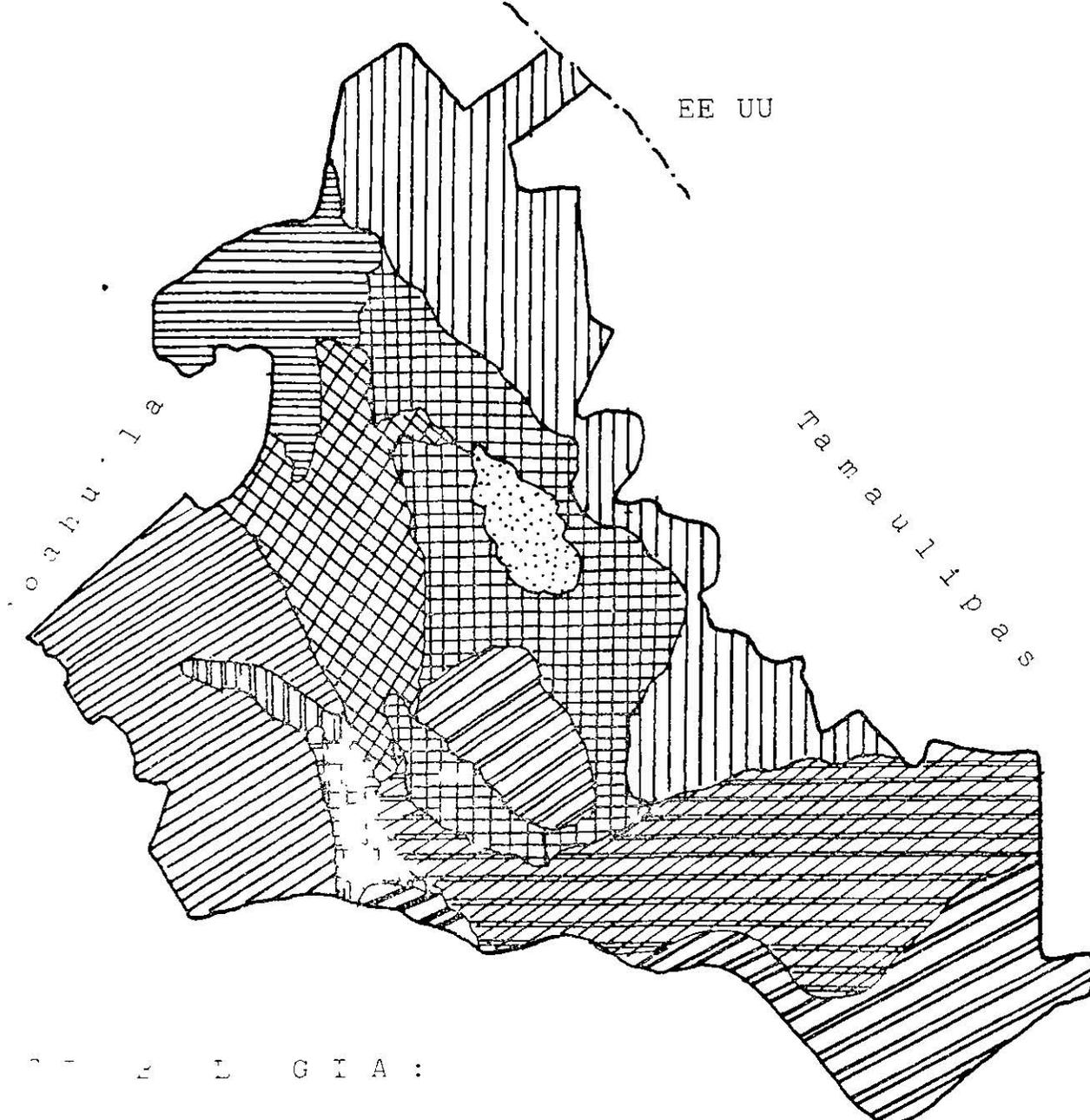
P/T = Relación precipitación media anual en mm sobre temperatura media anual en °C
22.9 = Cociente máximo teórico de las estaciones con clima BW, P/T > 22.9 indica los
climas BS menos secos de ese tipo: BS_1 .

Continúa cuadro 1.

Subtipos muy secos:	Características	Municipios representativos
BWhw"(e)	TMA \div 18 y 22°C Precipitación \leq 50 mm lluvias en verano, extremoso.	Mina, García y algunas partes del municipio de Santa Catarina.
BWkw'(e)	TMA \div 12 y 18°C Precipitación \leq 20 mm. lluvias en verano	En pequeñas áreas de García
Subgrupo- Semicálidos		
(A)C(w"o)(w)a(e)	P/T \leq 43.2, TMA \div 18 y 22°C, lluvias en verano extremoso.	Vallecillo.

P/T = Relación precipitación media anual en mm sobre temperatura media anual en °C.

EE UU

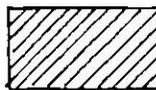
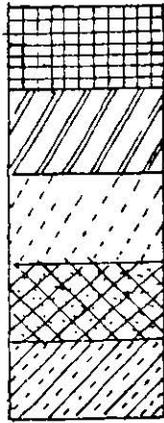
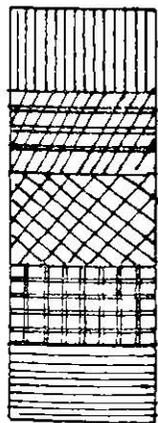


CLIMATOLOGIA :

Tipo seco ESo:

Tipo semisecco ES₁:

Tipo muy seco EW:



Subgrupo - semicálido (A C):



Secretaría de Agricultura
 y Recursos Hidráulicos
 Cuaderno de Patos Generales
 del Estado de Nuevo León.
 1982.

Fig. 1. Climas de Nuevo León. Zonas Bajas,
 Sub-zona Norte.

2.2.2 Clasificación edafológica.

En este aspecto pueden considerarse varias clasificaciones tal como la que propone la FAO/UNESCO 1970, modificada por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, (SPP, 1981). De acuerdo a este organismo, se describen brevemente algunas características de los suelos existentes en la subzona norte de Nuevo León, éstos se mencionan en orden de importancia según la extensión ocupada y son los siguientes: Xerosol, Vertisol, Litosol, Regosol, Rendzina, Feozem, Fluvisol y Castañozem.

Xerosol. (del gr. xeros: seco). Estos suelos se localizan en las zonas áridas y semiáridas dentro de las que se encuentra la subzona norte del estado de Nuevo León, corresponde a los tipos de clima secos BS₁, semisecos BSo y muy secos BW. Su vegetación natural es de matorrales y pastizales. Se caracterizan por tener una capa superficial de color claro y muy pobre en humus. Debajo de ella, puede haber un subsuelo rico en arcillas o muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas de cal y cristales de yeso o caliche. Algunas veces son salinos. Presentan baja susceptibilidad a la erosión, a no ser que estén sobre pendientes o caliche. Se subdivide en Lúvico, Gypsico, Cálxico y Háplico.

Vertisol. (del lat. verto: voltear, suelo que se revuelve). Son suelos que se presentan en climas templados y cálidos, en zonas donde hay una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va desde las selvas bajas hasta los pastizales

y matorrales de los climas semisecos. Se caracteriza por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos en época de sequía. Son suelos muy arcillosos y frecuentemente de color negro o gris, o bien cafés y rojizos, principalmente en el norte del país donde se ubica el estado de Nuevo León. Tienen baja susceptibilidad a la erosión, generalmente son muy fértiles y algunas veces salinos. Su manejo agrícola es difícil, ya que se adhieren a los implementos cuando están húmedos. Son muy duros cuando están secos y con frecuencia presentan problemas de inundación y drenaje.

Litosol. (del gr. lithos: piedra, suelo de piedra). Son suelos que se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Se localizan en todas las sierras de México, ocupando áreas en laderas, barrancas y lomeríos y algunos terrenos planos. Sus características son muy variables y están en función del material que los forma. Su profundidad generalmente es menor de diez centímetros, pueden ser fértiles o nó, arenosos o arcillosos. La susceptibilidad a erosionarse depende de la zona donde se encuentren y de su topografía.

Regosol. (del gr. rhegos: manto, cobija. Denota el material suelto que cubre a la roca). Son suelos que pueden encontrarse en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación. Están localizados en las laderas de todas las sierras mexicanas, en playas y dunas. Se caracterizan por no presentar capas distintas, encontrándose muchas veces acompañados de Litosoles y afloramientos de roca o tepetate. Son claros y similares a la

roca sobre la que descansan cuando no son profundos. Su fertilidad es variable. Sus unidades son Géllico, Calcárico, Dís-trico, Eutrico.

Rendzina. Nombre polaco dado a los suelos poco profundos y pegajosos que se presentan sobre rocas calizas. Estos suelos se presentan en climas cálidos o templados con lluvias moderadas o abundantes. Su vegetación natural es de matorral, selva o bosque. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en humus y muy fértil, ésta descansa sobre roca caliza o algún material rico en cal. Son generalmente arcillosos.

Feozem. (del gr. phaeo: pardo, y del ruso semljá: tierra, Tierra parda). Son suelos que se encuentran en condiciones climáticas muy variadas, desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de terrenos, desde planos hasta montañosos. Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Se caracterizan por tener una capa superficial obscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal como estos dos suelos. Presentan las subunidades Lúvico, Gléyco, Calcárico y Háplico.

Fluvisol. (del latín fluvius: río, suelo de río). Se encuentran en todos los climas y regiones del país, cercanos siempre a los ríos. La vegetación que presentan va desde selvas hasta matorrales o pastizales. Están formados por materiales acarreados

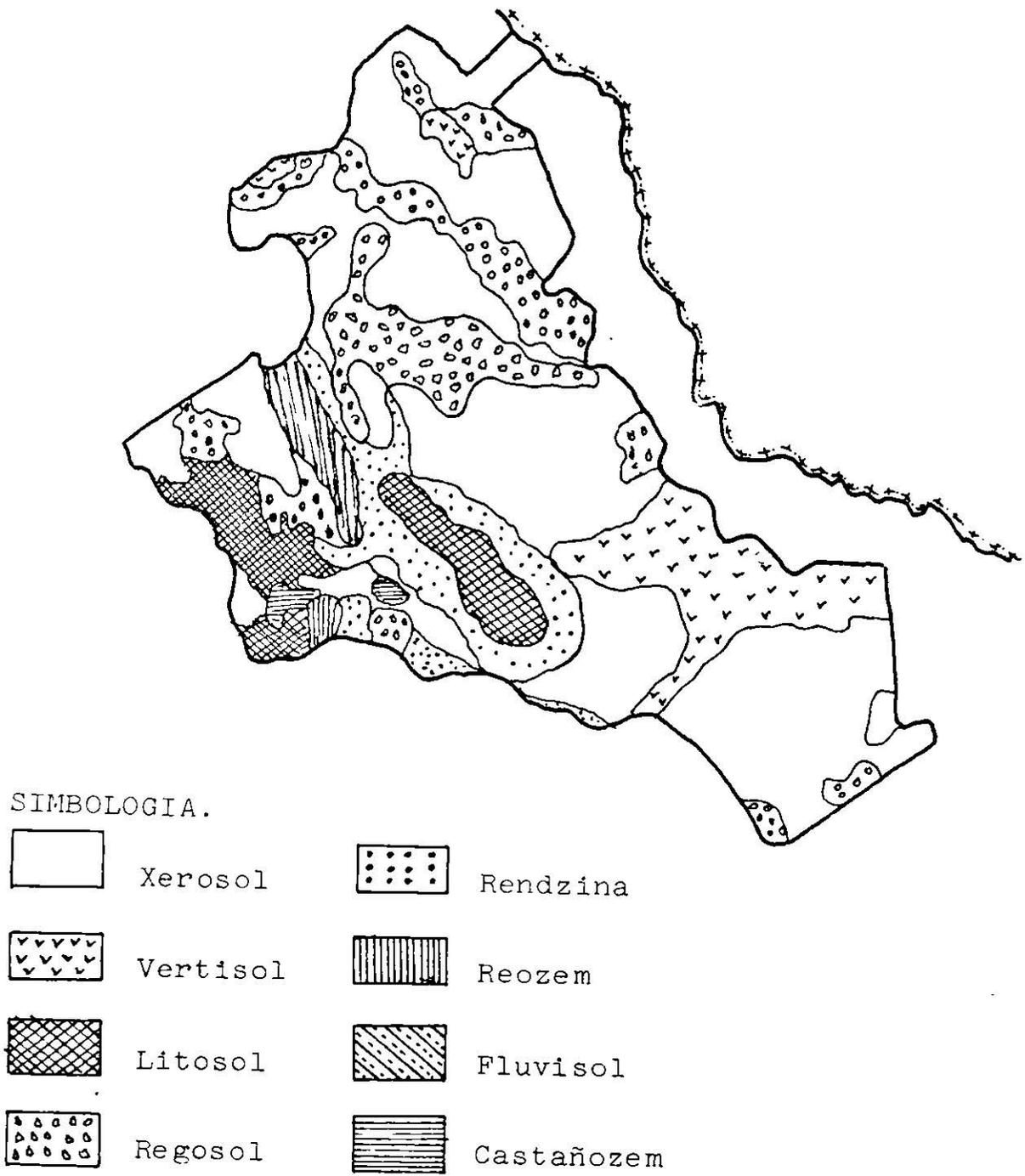
y generalmente son muy poco desarrollados. Pueden ser superficiales o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles, según el material que los forme. Las subunidades son: Tiónico, Gléyco, Calcárico, Dístrico y Eutrico.

Castañozem. (Del latín castaneo: castaño; y del ruso semljá: tierra. Tierra castaña). Son suelos que se encuentran en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal con algunas áreas de matorral. Se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. Son moderadamente susceptibles a la erosión, excepto en el caso del Castañozem lúvico que es muy susceptible. Las subunidades son: Lúvico, Cálcico y Háplico. (consultar fig. 2).

2.2.3 Clasificación de la cubierta vegetal.

Existen varias clasificaciones a este respecto, aquí se describe la presentada por la Secretaría de Programación y Presupuesto, Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (1981), (SPP-DGGTN), la cual se refiere en forma general al estado de Nuevo León donde se ubica la subzona norte de las zonas baja.

Los estratos, a grandes rasgos, son los siguientes: pastizales, los cuales ocupan la mayor parte del Plano Inclinado. Bosques de pino-encino localizados en la Sierra Madre Oriental, así mismo, se encuentran otras asociaciones vegetales como el chaparral y el mezquital.



Secretaría de Asentamientos
Humanos y Obras Públicas
1 9 8 2 .

Fig. 2. Suelos de Nuevo León.
Zonas Bajas, sub zona Norte.

Matorral submontano. Comunidad arbustiva, en ocasiones muy densa, formada por especies inermes o espinosas, se desarrolla entre los matorrales áridos, los bosques de encino y la selva caducifolia, principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental.

Sus principales componentes son: Helietta parvifolia (barreta), Neopringlea integrifolia (corva de gallina), Cordia boissieri (anacahuita). Pithecellobium brevifolium (tenaza), Acacia amentacea (gavia), Gochnatia hypoleuca (ocotillo), Karwinskia spp (coyotillo, tullidora).

Matorral espinoso tamaulipeco. Comunidad arbustiva formada por especies espinosas, caducifolias o áfilas (sin hojas). Se desarrollan en una amplia gama de transición entre el matorral desértico micrófilo, el matorral submontano, el mezquital y la selva baja espinosa. Especies principales. Acacia spp (gavia, huizache), Cercidium spp (palo verde), Leucophyllum spp (cenizo), Prosopis spp (mezquite), Castela tortuosa (amargoso), Condalia spp (abrojo).

Matorral desértico rosetófilo. Dominado por especies con hojas en roseta, con o sin espinas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Se encuentra sobre suelos xerosoles en laderas de cerros en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados y en casi todas las zonas áridas y semiáridas. Las especies de mayor importancia económica local son: Euphorbia antisyphilitica (candelilla), Agave lecheguilla (lecheguilla), Parthenium argentatum (guayule), Yucca carnerosana (palma samandoca).

Matorral desértico micrófilo. Es el tipo de matorral de zonas áridas de mayor distribución, formado por arbustos de hoja o folíolo pequeño. Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales generalmente bien drenados en casi todas las zonas áridas y semiáridas del país. Puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezcladas; además pueden entrar en su composición otras formas de vida como cactáceas, izotes o gramíneas. Algunos de sus componentes son: Larrea tridentata (gobernadora), Flourensia cernua (hojasén), Ambrosia dumosa (hierba del burro), Prosopis spp (mezquite), Acacia vernicosa (chaparro prieto), Yucca filífera (palma china).

Pastizal. Tipo de vegetación caracterizado por el predominio de plantas herbáceas graminoides (zacates) que se desarrollan en condiciones naturales bajo la interacción del clima, el suelo y la biota. Su principal área está localizada en las bajadas y planicies de la Mesa del Centro, de las Sierras y Llanuras. Algunas especies son: Bouteloua gracilis (navajita), B. hirsutus (navajita morada), B. curtipendula (banderilla), Aristida spp, Andropogon spp y otros.

En condiciones donde el factor suelo es importante, como en los casos de fondos de cuencas cerradas con alto contenido de sales, se puede desarrollar un pastizal con zacates más ásperos, denominado pastizal halófilo, al cual si se encuentra sobre afloramientos de yeso se le llama pastizal gipsófilo. Algunos de sus componentes son: Distichlis spicati (zacate salado), Eragrostis obtusiflora, Hilaria mutica, Bouteloua chaset y otros.

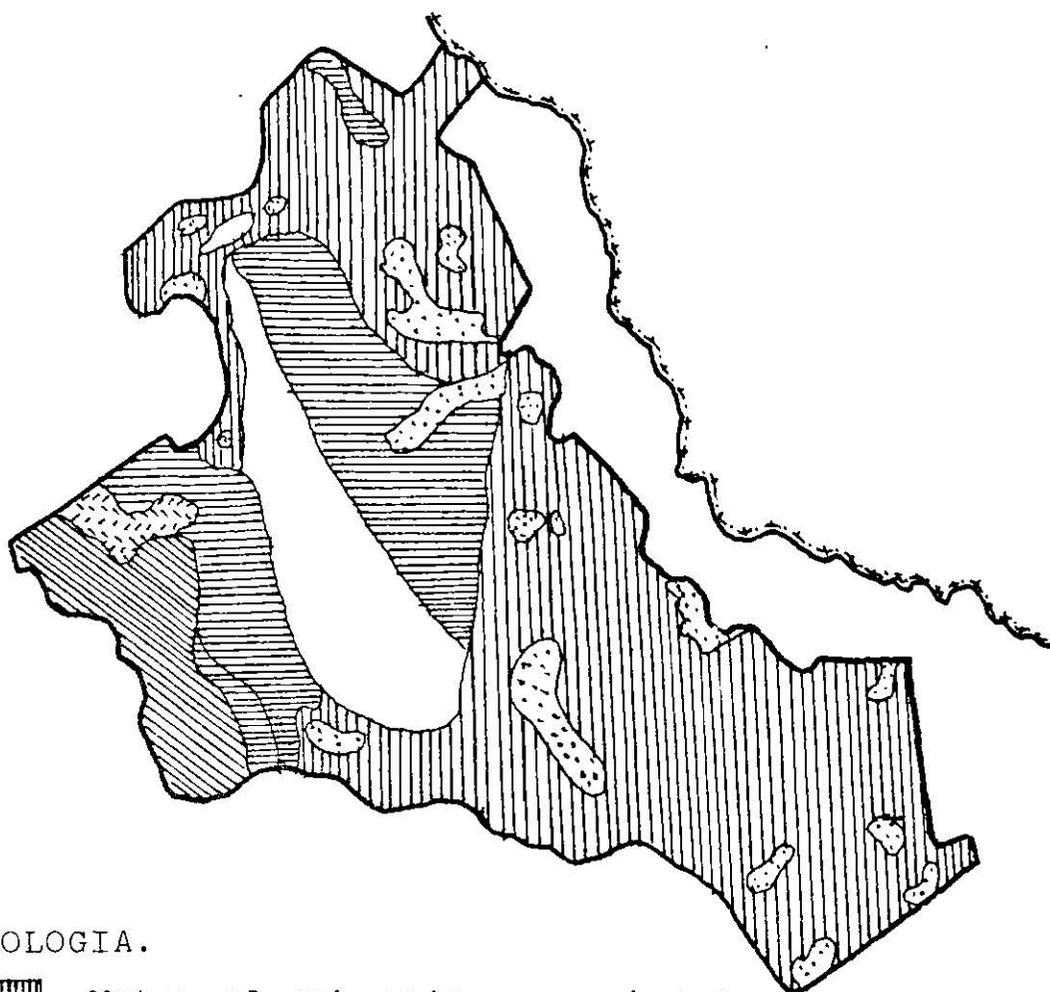
Por su naturaleza este tipo de vegetación se ha empleado como alimento para el ganado vacuno. Muchas de las áreas donde se desarrolla e s t á n sobrepastoreadas y otras han sido ocupadas por agricultura de temporal.

Chaparral. Asociación vegetal, generalmente densa, de arbus_utos resistentes al fuego, que se desarrolla principalmente en las laderas de los cerros por arriba del nivel de los matorrales de zonas áridas y semiáridas; de pastizales naturales y entremezcla_dos con los bosques de pino y encino. Está formada por especies arbustivas de Quercus spp (encinillo, charrasquillo), Adenostoma spp (Chamizo), Arctostaphylos spp (manzanita), Cercocarpus spp (rosa de castilla). (Consultar fig. 3).

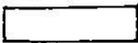
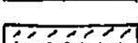
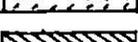
2.2.4 Clasificación geomorfológica y topográfica.

Según un estudio realizado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, presentado en "Cuaderno de datos generales" (1982), se describen a continuación los rasgos principales de las tres regiones geomorfológicas y topográficas de la subzona norte.

Llanura Costera del Golfo. Es la región Nororiental del estado, quedando limitada al sur y al poniente por la Sierra Madre Oriental. Esta unidad puede dividirse en dos partes de acuerdo a su conformación topográfica por una línea imaginaria, desde Anáhuac en la Sierra de Lampazos, pasando por la Sierra de Sabinas o de la Iguana hasta las Sierras de Picachos y Papagayos.



SIMBOLOGIA.

	Matorral subespinoso-espinoso
	Matorral crasirosetófilo subinérme
	Matorral subinérme
	Pastizal
	Vegetación halófito
	Matorral crasiroselifolio.

Secretaría de Asentamientos
Humanos y Obras Públicas
1 9 8 2 .

Fig. 3. Vegetación de Nuevo León.
Zonas Bajas, sub zona Norte.

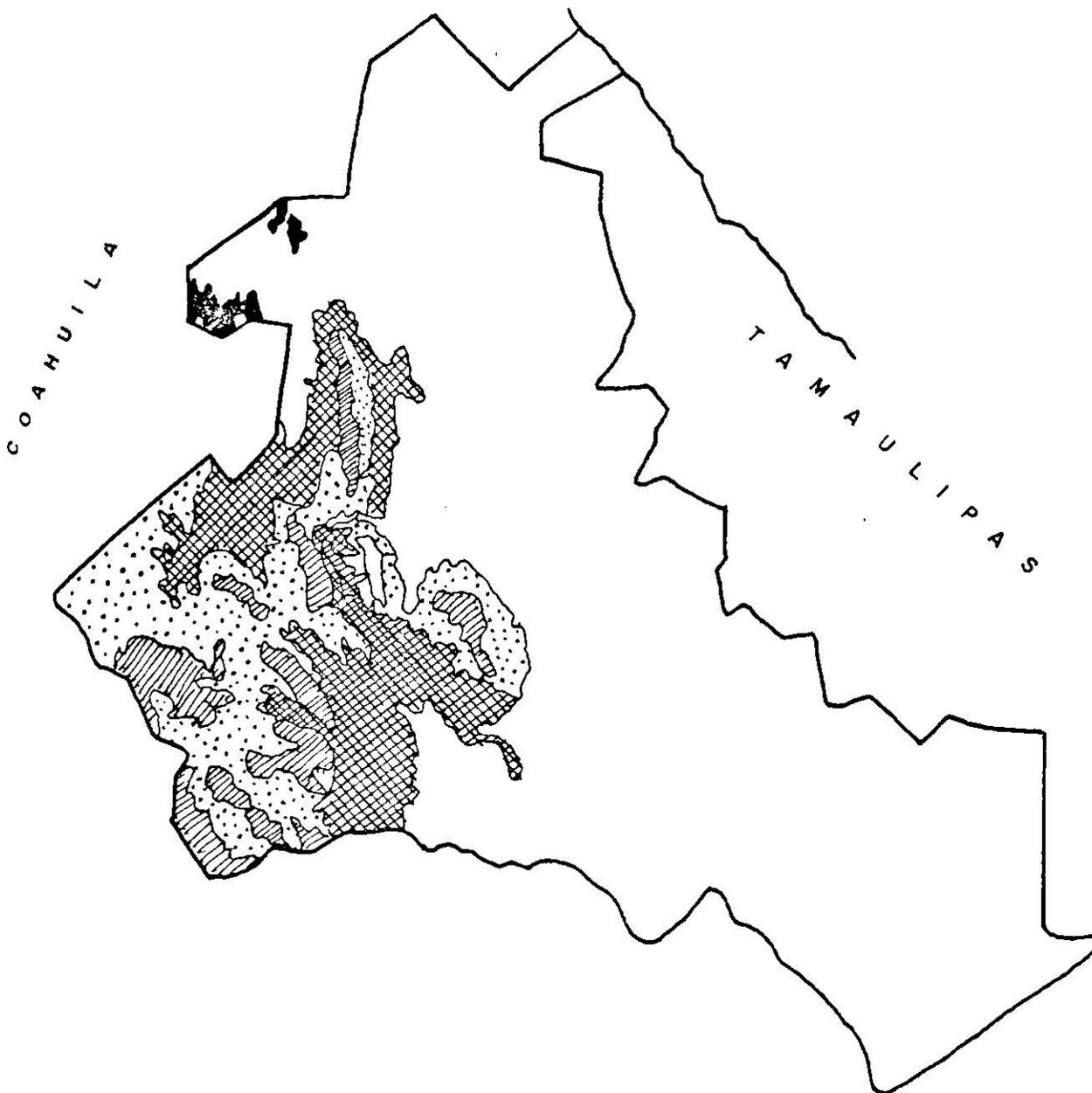
La parte situada al Oriente de este límite presenta una topografía de plana a ondulada con una ligera inclinación hacia la costa. En el extremo oriental del estado sólo tiene unos 100 msnm y va ascendiendo gradualmente hasta las faldas de la Sierra Madre Oriental donde alcanza unos 500 msnm; se localizan aquí una serie de lomeríos cuyas alturas no sobrepasan los 500 msnm como son la Loma de la Ceja, al norte del Estado, las Lomas de Vallecillo en ese municipio, la Sierra de Pamoranes en los municipios de General Bravo y China, la Mesa de Palo Blanco en General Terán y las estribaciones de la Sierra de San Carlos en Linares. Además existen numerosos lomeríos y depresiones de pequeña magnitud. El resto de la unidad correspondiente a la Llanura Costera del Golfo, conforma una llanura frecuentemente interrumpida por lomeríos, mesetas, cerros y serranías de mayor magnitud, las alturas sobrepasan en ocasiones los 1,500 msnm. En esta parte, la Llanura tiene una altura que varía de los 500 a los 700 msnm, en los límites con el estado de Coahuila. Las sierras que aquí se localizan corresponden a ramificaciones de la Sierra Madre y son: Sierras de Lampazos, de la Iguana, de Santa Clara, de Picachos, de Papagayos, de Milpillas, de Gomas, de Bustamante, de Enmedio, de Minas Viejas, del Fraile, de Popa, del Espinazo, de San Antonio de los Alamos, Nacataz, la Culebra, de las Mitras, Cerro del Topo Chico y Sierra de la Silla.

La segunda región geomorfológica es la Sierra Madre Oriental, el complejo montañoso más importante se inicia en el sur de

Texas en E.U., ya en el país pasa por Coahuila y atraviesa el territorio de Nuevo León en una dirección NNW-SSE con una inflexión hacia el oeste en el arco Saltillo-Monterrey, que es donde la sierra nace como unidad orogénica. La altitud varía de los 1,500 a los 2,500 msnm en las crestas localizadas al poniente de la Sierra, y es aquí donde se localizan los picos más altos de la región noreste del país, cuyas alturas son superiores a los 3,000 msnm.

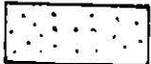
La otra región es la Altiplanicie Septentrional. Es la región suroccidental del Estado, al oeste de la Sierra Madre Oriental es parte de la altiplanicie comprendida entre la Sierra Madre Oriental y Occidental. Se extiende entre los extensos planos con una altura variable entre los 1,600 y los 2,000 msnm atravezada por diversos cerros y serranías, cuya altura alcanza en ocasiones los 2,500 msnm y cuya dirección es generalmente de NNW a SSE.

En las extensas Llanuras con ligeras oscilaciones, se encuentran antiguas depresiones y valles asolvados de tipo pluvial o lacustre. Las principales serranías aisladas que se localizan en esta unidad son: Sierra del Puerto de Jesús María, Sierra del Peñuelo, Cerro El Gateo, Sierra La Tebaida, Sierra El Azul, El Tizú y algunas otras cuyas alturas sobrepasan los 2,500 msnm (consultar figura 4).



SIMBOLOGIA.

Elevación de metros sobre el nivel del mar.

	De 0 a 400
	De 401 a 1000
	De 1001 a 2000
	De 2001 a 3000
	más de 3000.

Secretaría de Agricultura
y Recursos Hidráulicos
1982.

Fig. 4. Orografía de Nuevo León
Zonas Bajas, sub zona Norte.

2.2.5 Información geológica.

La Secretaría de Programación y Presupuesto, a través de la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (1982), menciona a grandes rasgos la distribución geológica en el estado de Nuevo León.

Actualmente el estado de Nuevo León, donde se ubica la subzona norte de las zonas bajas, presenta en la mayor parte de su territorio rocas sedimentarias de origen marino, siendo las más representativas las calizas, lutitas, areniscas, y conglomerados, las combinaciones posibles de éstos, así como pequeñas zonas con yeso, brecha sedimentaria y travertino. Las rocas ígneas se presentan en muy pequeños afloramientos de la Sierra Madre Oriental y en la Sierra de Picachos, representadas por basalto y rocas ígneas intrusivas.

2.2.6 Información hidrológica.

A continuación se describen brevemente los principales escurrimientos superficiales y subterráneos en la subzona norte de las zonas bajas de Nuevo León, según estudios de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1980), (1982).

Entre los ríos se encuentran: el Río Salado, el cual nace en los ramales montañosos de Coahuila, se introduce en nuestro estado y recorre los municipios de Anáhuac, Lampazos y Vallecillo para continuar por Tamaulipas hasta la Presa Falcón. Río Camarón: nace en el estado de Coahuila, cruza la parte media de Lampazos, desemboca en el Río Salado en la jurisdicción de

Anáhuac, N.L., Río Canario: nace en el estado de Coahuila, atraviesa el municipio de Lampazos y de Ciudad Anáhuac y desemboca en el Río Salado. Río Sabinas: con caudal permanente nace en el propio estado recorriendo los municipios de Mina, Bustamente, Villaldama, Sabinas Hidalgo, Vallecillo y Parás, de donde pasa a Tamaulipas para llevar sus aguas al Río Salado, tiene como afluente el arroyo Huizache. Río Alamo: nace al sur del municipio de Sabinas Hidalgo descarga sus aguas en el Río Bravo. Río Agualeguas: nace en el municipio del mismo nombre y confluye con el Río Alamo en el estado de Tamaulipas para ir a desembocar al río Bravo. Río Salinas: nace en el estado de Coahuila, recorre los municipios de García, General Escobedo, Apodaca, y al pasar por el municipio de Pesquería toma ese nombre para continuar por Los Ramones y Los Herreras. Río San Juan, el cual es el más largo y caudaloso del estado, nace en la Sierra Madre Oriental en el municipio de Santiago, y su cauce atraviesa los municipios de China, General Bravo, Dr. Coss y Los Aldama para después desembocar sus aguas en la Presa Marte R. Gómez (del Azúcar), que se encuentra en Cd. Miguel Alemán, en el estado de Tamaulipas. Río Conchos: nace en el municipio de Hualahuises y pasa al sur del municipio de China.

En general, puede decirse que los ríos de Nuevo León se caracterizan por su flujo errático e impreciso, causado básicamente por factores climatológicos y topográficos. La mayoría de los ríos tienen pequeñas cuencas de captación; muchas de ellas no llevan agua durante gran parte del año, especialmente en las

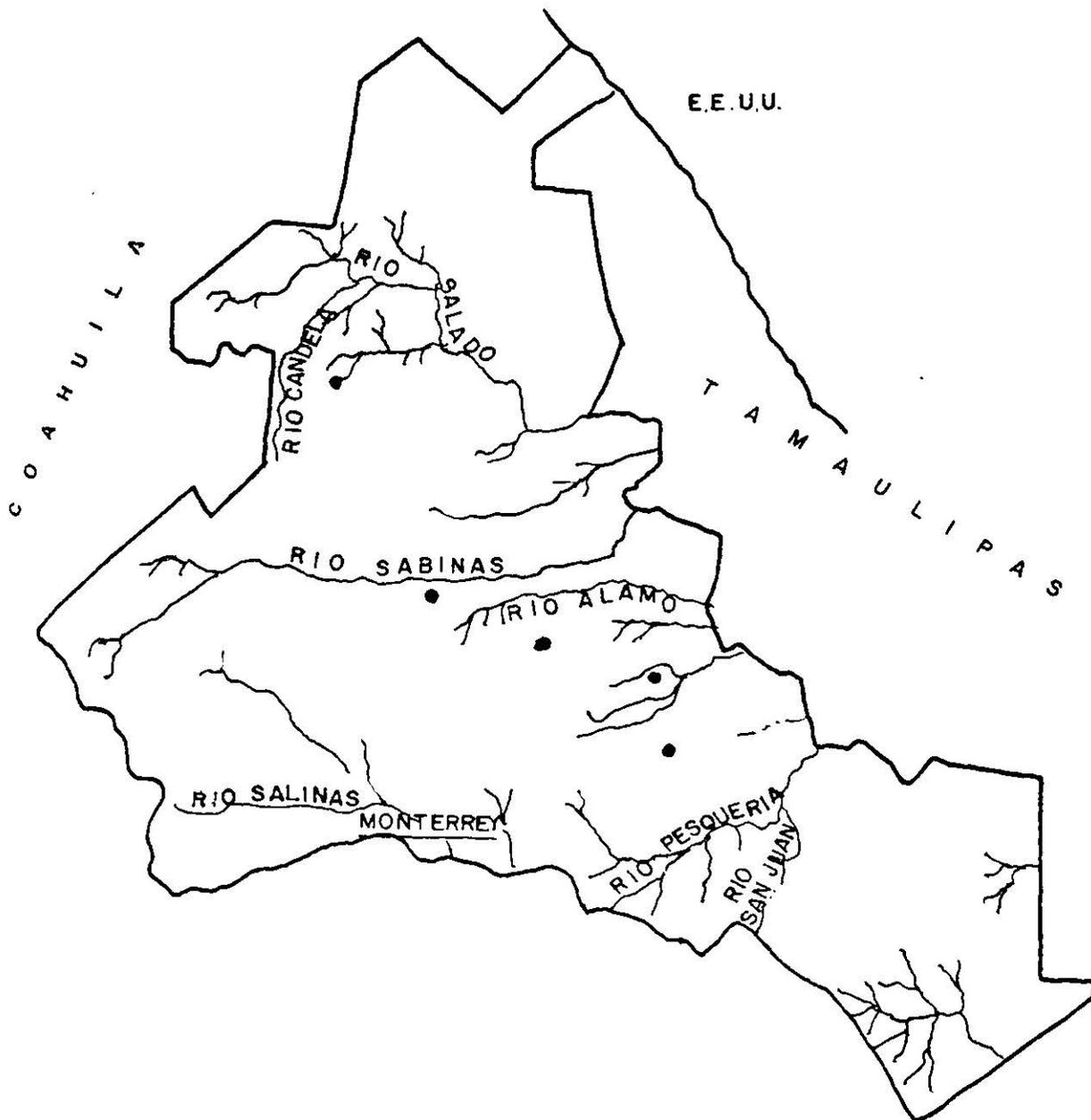
zonas más áridas, siendo el flujo mayor durante los meses de agosto y diciembre, (consultar figura 5).

En lo referente a los arroyos, se encuentran: el Arroyo La Negra, nace en el municipio de Mina, pasa por los municipios de Salinas Victoria, Ciénega de Flores, General Zuazua, Marín, Dr. González y es afluente del Río Pesquería. Arroyo Huizache: pasa por el municipio de China, es afluente del Río Salado. Arroyos Palma, Alamo y Lobo: son pequeños arroyos que nacen en la Sierra de Santa Clara, recorren los municipios de Pará́s, Agualeguas, General Treviño y parte de otros para unirse en Tamaulipas y llevar sus aguas al Bravo.

Para el caso de los manantiales, en la subzona norte se describen en Bustamente: el manantial Los Colorados, San Lorenzo, y Cañón de Bustamente. En Lampazos: el Ojo de Agua de Lampazos, El Carrizal, y el Encinal. En Villaldama: el Nogal, y el manantial San Isidro, en Sabinas Hidalgo: el Ojo de agua de Sabinas y el Sombreretillo.

Otras fuentes hidrológicas con que cuenta Nuevo León son sus lagunas, pero dada la configuración que ofrece el suelo neoleonés, no pueden formarse depósitos de agua que merezcan mucha importancia, existen: la Laguna de Salinillas, de la Tripa, del Pillaje de la Leche, Laguna Seca, del Negro.

Para el caso de las aguas subterráneas, ésta mantienen una interrelación con el agua superficial. La explotación de los acuíferos implica en muchas ocasiones la disminución del flujo



SIMBOLOGIA:

 R í o s .

Secretaría de Agricultura
y Recursos Hidráulicos
1 9 8 2 .

Fig. 5. Hidrografía de Nuevo León.
Zonas Bajas, Sub zona Norte.

base de un río y de la descarga de manantiales; en otros casos, la intercepción del escurrimiento superficial mediante obras artificiales puede disminuir o cambiar la descarga de los acuíferos. Nuevo León cuenta con dos tipos principales de acuíferos, según estudios geohídricos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (1972). Acuífero de relleno de tipo regional y Acuífero de caliza o confinado. En la subzona norte se ubica el Acuífero de relleno de tipo regional, éste se encuentra localizado en la parte norte del Estado, cubre la zona de Ramones-Vallecillo-Anáhuac, con 20,400 km² aproximadamente. Comprende la totalidad de los municipios de Colombia, Anáhuac, Vallecillo, Sabinas Hidalgo, Parás, Agualeguas, General Treviño, Cerralvo, Los Aldama, Melchor Ocampo, Los Herreras, Dr. Coss, General Bravo, China, y Los Ramones, con 1933 pozos y norias aproximadamente.

La mayor parte de las extracciones de aguas resulta inutilizable para fines agrícolas ya que están clasificadas como C₃S₁ cuyas características son: alta salinidad, por lo tanto, no pueden usarse en suelos con drenaje deficiente y agua baja en sodio, la cual puede usarse en suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable.

El drenaje natural se considera un reflejo de la topografía y morfología regional. Las profundidades de los niveles estáticos son relativamente someras, de 5 a 20 m. Al oeste del estado se encuentra una serie de valles intermontanos cubiertos por acuíferos de relleno de los cuales, el más importante es el que se encuentra ubicado en la zona Villaldama-Bustamente. (Villarreal, 1977).

2.2.7 Regionalización fisiográfica.

De la integración de los factores ambientales (clima, suelo, cubierta vegetal, geomorfología, geología e hidrología) resulta la regionalización fisiográfica; esto nos permite definir en la subzona norte de las zonas bajas de Nuevo León, tres subregiones homogéneas que son la de Llanuras, Lomeríos Suaves y la de Sierras y Bajadas. (Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, SPP, 1982).

La primera subregión se caracteriza por el tipo de clima seco BSo y el tipo semiseco BS₁ al sureste de la región. La vegetación es de matorral, mezquital y pastizal. Predominan los suelos Xerosol, Rendzinas y Vertisol. Cuenta con los Ríos Salado, Camarón y Canario y con ocho manantiales.

La región de Lomeríos Suaves cuenta también con el tipo de clima seco BSo y a medida que se avanza a la sierra se localiza el tipo de clima semiseco BS₁. La vegetación es de mezquital, diversos tipos de matorral y pastizal. Entre los suelos se encuentran los Vertisol, Xerosol y Rendzinas, además el Fluvisol, Feozem y Castañozem. Se encuentran los Ríos Sabinas, Alamo, Agualeguas y Pesquería y dos manantiales.

En la Llanura Costera o Plano Inclinado que comprende las dos subregiones mencionadas, se encuentra predominantemente el tipo de roca sedimentaria. Y un acuífero de relleno de tipo regional.

En la subregión de Sierras y Bajadas dominan los tipos de clima muy secos: BW y secos BSo; la precipitación pluvial es escasa (Consultar cuadro 6). Son importantes los suelos Litosol

y Regosol. En lo que respecta a la vegetación, se encuentra en la sierra el bosque de pino y pino-encino y en las bajadas el matorral de diversos tipos. Son importantes las rocas ígneas, en cuanto a roca madre. Se localizan los Ríos Salinas y Santa Catarina, con un arroyo y dos manantiales, además un acuífero de relleno. (consultar figura 6).

2.2.8 Ubicación geográfica y división política.

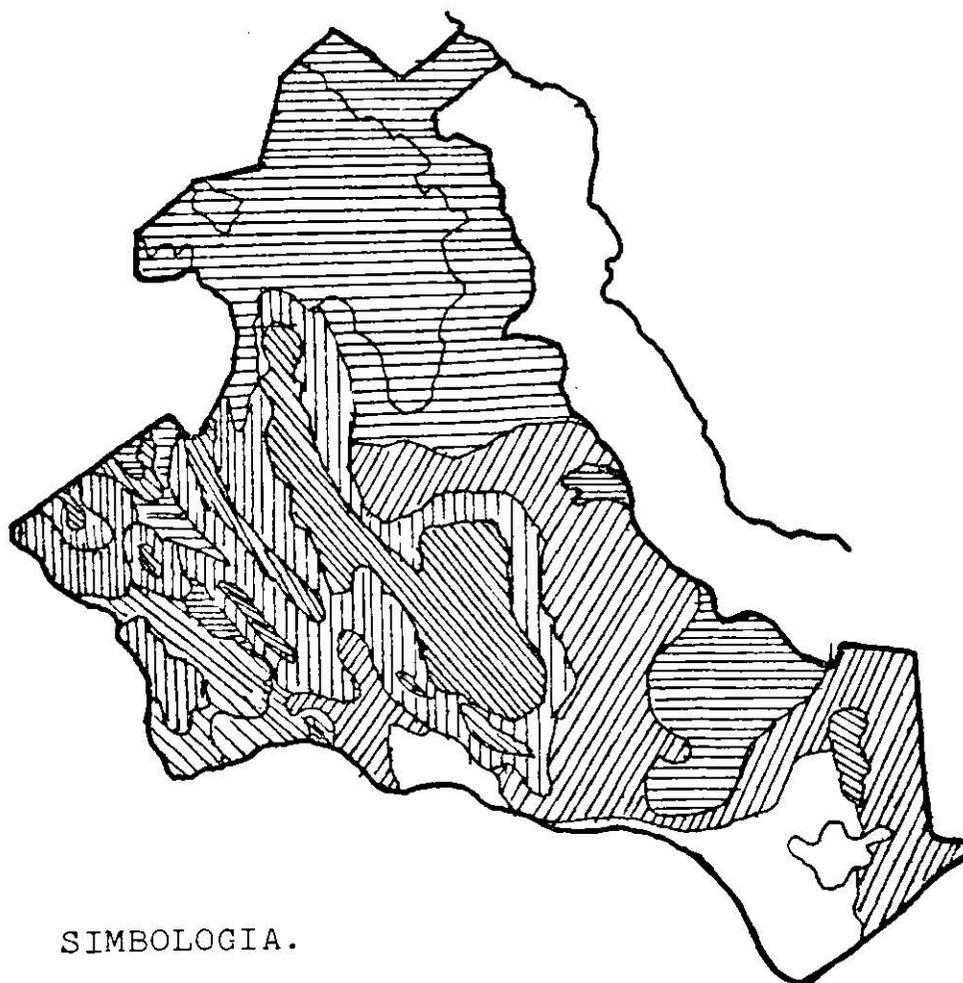
El área mencionada limita al norte con los Estados Unidos de Norteamérica, al este por el estado de Tamaulipas, al oeste por el estado de Coahuila, al sur por los municipios de General Terán, Cadereyta Jiménez, Guadalupe, Monterrey, Garza García y Santa Catarina. Geográficamente se ubica entre los paralelos 25°05' y los 27°47' de latitud norte, y los meridianos 98°24' y 101°12' de longitud oeste de Greenwich.

Los municipios que incluye la subzona norte tienen una altura que va desde los 100 a los 700 msnm (Consultar cuadro 2 y figura 7).

2.2.9 Clasificación de unidades del III Distrito de Temporal.

Los municipios comprendidos en la subzona norte de las zonas bajas, coinciden con la clasificación de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1980), para el III Distrito de temporal en Nuevo León, de donde se excluye, teóricamente en ambos casos el área metropolitana (Santa Catarina, Garza García, Guadalupe, San Nicolás y Monterrey).

Estos municipios están clasificados por la SARH (1980), en



SIMBOLOGIA.

	Llanuras
	Lomeríos Suaves
	Bajadas
	Sierras

Secretaría de Asentamientos
Humanos y Obras Públicas
1 9 8 2 .

Fig. 6. Regiones fisiográficas de Nuevo León.
Zonas Bajas, sub zona Norte.

Cuadro 2. Municipios de las zonas bajas del estado de Nuevo León. Sub-zona norte. División política.

Municipios	Altura msnm	Situación geográfica		Superficie km ²
		Lat. Nte.	Long. W.	
1. Abasolo	507	25°58'	100°23'	76.90
2. Agualeguas	204	26°19'	99°33'	917.60
3. Aldamas, Los	288	26°04'	99°11'	778.70
4. Anáhuac	335	27°17'	100°00'	4121.60
5. Apodaca	405	25°47'	100°11'	183.50
6. Bustamante	427	26°36'	100°30'	558.00
7. Carmen, El	464	25°36'	100°21'	131.40
8. Cerralvo	345	26°36'	99°36'	949.80
9. Ciénega de Flores	440	25°58'	100°10'	156.20
10. China	163	25°42'	99°14'	3940.60
11. Dr. Coss	134	23°56'	99°10'	664.60
12. Dr. González	404	25°52'	99°57'	701.80
13. García	697	25°49'	100°35'	853.20
14. General Bravo	150	25°48'	99°10'	2073.20
15. General Escobedo	427	25°49'	100°19'	191.00
16. General Treviño	188	26°15'	99°28'	391.80
17. General Zuazua	400	25°54'	100°07'	124.00
18. Herreras, Los	231	25°53'	99°33'	421.60
19. Hidalgo, San N.	549	25°59'	100°27'	220.70
20. Higuera	212	26°00'	100°01'	600.20
21. Lampazos de N.	355	27°02'	100°31'	4020.00
22. Marín	393	25°53'	100°02'	129.00
23. Melchor Ocampo	145	25°03'	99°33'	223.20
24. Mina	568	26°01'	100°32'	3915.80
25. Parás	166	26°30'	99°31'	992.00
26. Pesquería	381	25°48'	100°04'	307.50
27. Ramones, Los	226	25°42'	99°37'	1378.80
28. Sabinas Hidalgo	313	26°30'	100°10'	1661.60
29. Salinas Victoria	464	25°58'	100°18'	1334.20
30. Vallecillo	374	26°40'	100°26'	1859.90
31. Villaldama	469	26°30'	100°26'	970.50

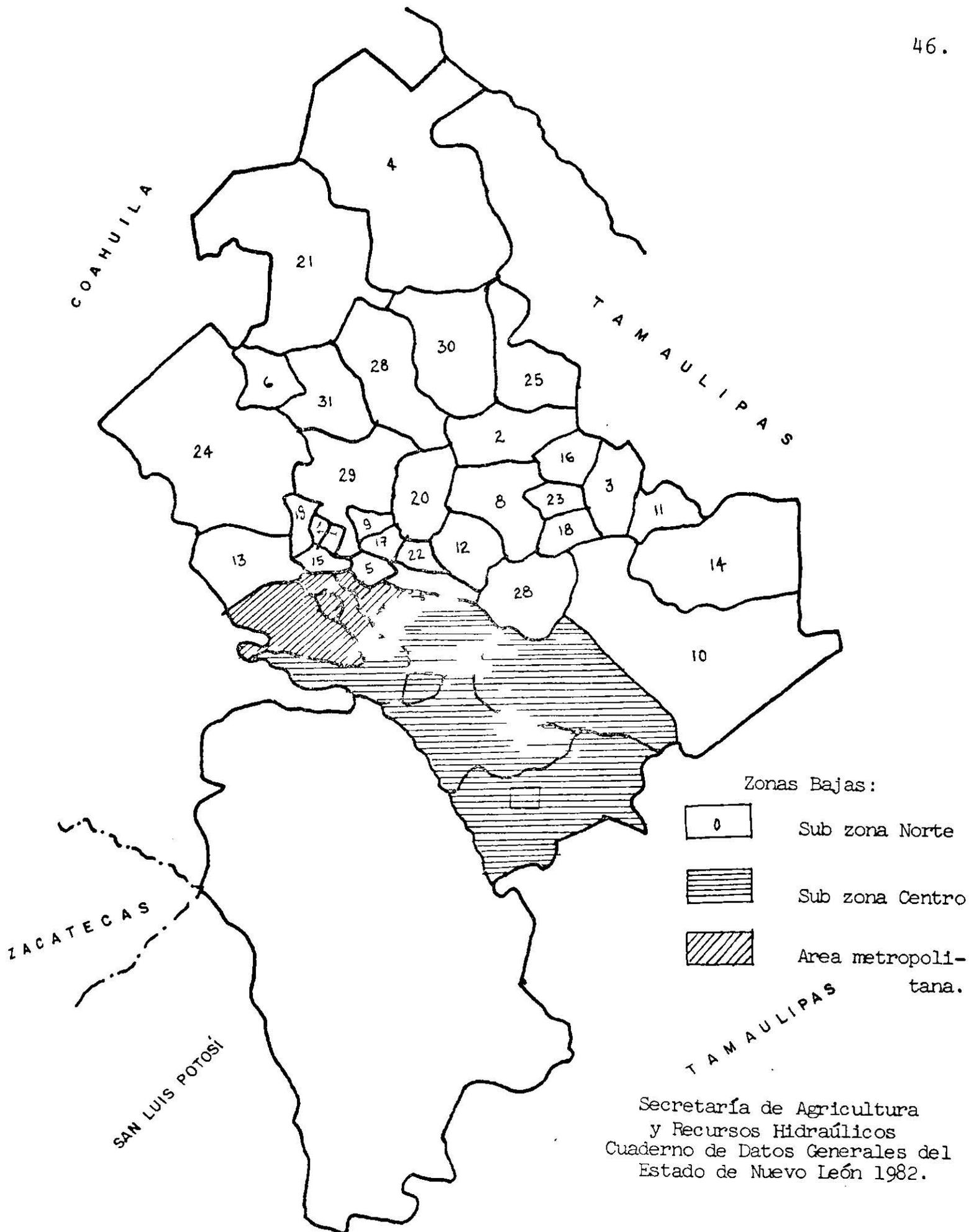


Fig. 7. División polít'ca. Zonas Bajas de Nuevo León, Sub zona Norte.

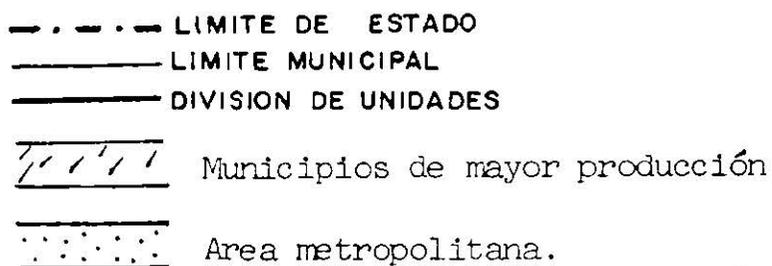
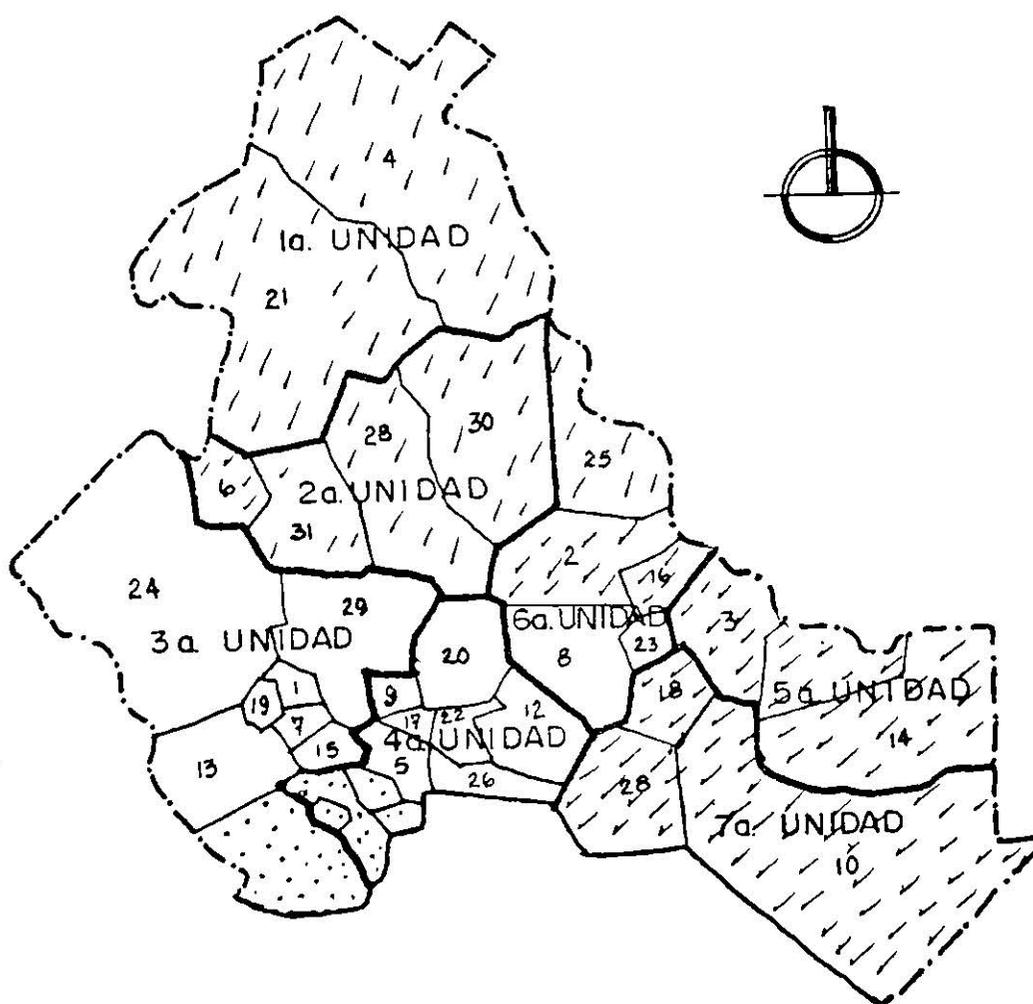
unidades de producción, encontrándose las de mayor importancia agrícola a lo largo del Plano Inclinado (consultar fig 8).

Informes semestrales del III Distrito de temporal durante los últimos cuatro años sobre producción de maíz, frijol y sorgo, corroboran tal afirmación y proponen de manifiesto que en base a los recursos naturales y materiales se originan tres subregiones agrícolas que en orden de importancia se localizan hacia el norte, sureste y suroeste respectivamente de la entidad. (SARH: 1978, 1979, 1980 y 1981).

2.2.10 Regionalización fisiográfica y agrícola.

En base a la clasificación fisiográfica ya descrita y a la clasificación de unidades de producción (consultar apartado 2.2.7 y 2.2.9), se integran tres subregiones geo-económicas en la subzona norte de las Zonas Bajas de Nuevo León, y son las siguientes:

1a. Subregión agrícola del Norte que se ubica en la subregión natural de Llanuras y comprende los municipios de Anáhuac, Lampazos, norte de Vallecillo y Sabinas Hidalgo; hacia el sureste de la entidad incluye además, la parte de los municipios de Los Aldama, China y General Bravo. Se caracteriza porque cuenta con el Distrito de Riego 04 y con tecnología moderna, es la subregión agrícola de mayor importancia por su alto nivel de producción de maíz, frijol y sorgo. La vegetación es de matorral espinoso, mezquital, pastizal cultivado y natural, y vegetación halófila. Los suelos predominantes son Xerosol, Rendzina y Vertisol.



Secretaría de Agricultura
y Recursos Hidráulicos,
1982.

Fig. 8. Distrito de Temporal No. III - Nuevo León.
División por Unidades.

Sus tipos de clima son el seco BSo y el semiseco BS₁. Cuenta con los Ríos Salado, Camarón y Canario, además con ocho manantiales.

2a. La subregión agrícola del sureste de la entidad, que se ubica en la subregión natural de Lomeríos Suaves, la cual a su vez abarca desde el sur de los municipios de Vallecillo y Sabinas Hidalgo, todo Parás, Cerralvo, Agualeguas, General Treviño, Melchor Ocampo, Los Herreras, norte de Pesquería y la mayor parte del norte del municipio de Los Ramones. En esta área el riego es escaso, predominando el temporal; existe la agricultura mecanizada, siendo todavía importante el uso agricultura de tracción animal en las parcelas de autoconsumo. Sigue en importancia económica a la subregión de Llanuras. La vegetación en esta área es de matorral espinoso, mezquital, matorral submontano, desértico micrófilo, vegetación halófila, pastizal natural e inducido. Entre los suelos predomina el Vertisol, Xerosol y Rendzina respectivamente, encontrándose el Fluvisol en las riberas de ríos y arroyos y hacia el sureste los tipos Feozem y Castañozem. Su tipo de clima es el seco BSo y a medida que se avanza a la sierra se encuentra el tipo semiseco BS₁. Cuenta con los Ríos Sabinas, Alamo, Agualeguas y Pesquería y con dos manantiales.

En la Llanura Costera del Golfo que comprende la subregión de Llanuras y de Lomeríos Suaves, se encuentra el tipo de roca sedimentaria, siendo representativas las calizas, lutitas, areniscas y conglomerados. Esta misma área cuenta con un acuífero de relleno que cubre el área de Los Ramones-Vallecillo-Anáhuac,

cuyas características del agua, son de alta salinidad y al mismo tiempo baja en sodio, inutilizable para fines agrícolas. (Villareal, 1977).

3a. La otra subregión agrícola, es la del Suroeste de la entidad, localizada en la subregión de Sierras y Bajadas, comprende los municipios de Bustamante, Villaldama, sur de Lampazos de Naranjo, noroeste de Sabinas Hidalgo, los municipios de Mina, Salinas Victoria, Higueras, García, Hidalgo, Abasolo, El Carmen, Ciénega de Flores, General Zuazua, oeste de los municipios de Dr. González y Pesquería, y una área al este de China. Dentro de esta subregión se encuentran también los municipios que componen la zona metropolitana del estado y son: Santa Catarina, Garza García, General Escobedo, San Nicolás de los Garza, Guadalupe, Apodaca, Juárez y la Ciudad de Monterrey, los cuales carecen de áreas agrícolas importantes. Se carece de riego, con excepción de pequeñas extensiones de riego con bombeo, la precipitación pluvial es escasa, Domina el tipo de clima muy seco BW, en menor proporción se encuentra el tipo seco BSo. Predominan los suelos Litosol y Regosol. En cuanto a su vegetación, en la sierra es de bosque de pino y pino-encino, en las laderas y bajadas es de matorral desértico rosetófilo, micrófilo, subinerme espinoso y con izotes o yucas. Se encuentran las rocas ígneas en muy pequeños afloramientos representados por basalto y rocas ígneas intrusivas. Cuenta con los Ríos Salinas y Santa Catarina, también con un arroyo y dos manantiales así como con un acuífero de relleno en la zona Villaldama-Bustamante. (Fig. 6).

2.2.11 Subregión de Lomeríos Suaves.

2.2.11.1. Ubicación geográfica. Las siguientes coordenadas se refieren a la línea divisoria de la subregión de Lomeríos Suaves, localizadas en el municipio correspondiente y son:

Cuadro 3. Coordenadas de la subregión de Lomeríos Suaves

Municipios	Coordenadas	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
Los Aldama	26°15'	99°15'
Los Herreras	25°55'	99°21'
General Bravo	25°45'	99°10'
Los Ramones	25°30'	99°30'
Los Ramones	25°36'	99°43'
Dr. González	25°50'	99°50'
Cerralvo	26°05'	99°45'
Sabinas Hidalgo	26°30'	100°09'
Parás	26°45'	99°36'

Fuente: SARH: 1980.

Los municipios de Agualeguas, Melchor Ocampo y General Treviño, según figura 9, se encuentran dentro de los límites y sólo una parte del municipio de Pesquería se ubica dentro del área.

2.2.11.2 Comunicaciones. Las carreteras que comunican a la subregión de Lomeríos Suaves son: la federal No. 85 Monterrey-Laredo que pasa por Sabinas Hidalgo y Vallecillo. Del municipio de Sabinas se inicia una carretera rumbo a Agualeguas que pasa por: el Ebano, la desviación a Sombreretillo, a Cieneguitas-El Nogal, a La Escondida y otros poblados. De Sabinas Hidalgo a Parás se comunica por otra carretera que se entronca con la No.3 estatal,

esta carretera comunica a Agualeguas y a General Treviño.

La carretera federal No. 54 une al municipio de General Treviño con Cerralvo y de este municipio sale otra carretera, la No. 5 estatal que se comunica con el municipio de Melchor Ocampo siguiendo hacia el oriente, y con el municipio de Los Herreras, hacia el sureste. Más adelante, entronca con la carretera federal No. 40 Monterrey-Reynosa con la que se comunica al municipio de Los Ramones (Brito, 1981).

El municipio de Pesquería se comunica mediante la carretera federal No. 54 con Cerralvo y Monterrey. Existen otros caminos vecinales que son importantes como el de Brasilitos y el de San Carlos en Vallecillo, que se unen a la carretera Sabinas-Parás. El de Uña de Gato en Cerralvo que se une a la carretera federal No. 54 en ese mismo municipio y el de Mendiola en Vallecillo que se une a la carretera federal No. 85. (Brito, 1981), (SARH, 1980), (fig. 9).

Ferrocarriles. Existe en la subregión referida el ferrocarril Monterrey-Reynosa que toca a Los Ramones y Los Herreras. Se puede decir que el ferrocarril actúa como un medio de transporte complementario para movilizar tanto la producción agrícola como la pecuaria, ya que resulta más práctico, aunque más elevado el costo, transportar la cosecha directamente de las parcelas a los centros de acopio en camiones de carga. Esta misma ruta de ferrocarril transporta pasajeros.

Aeropuertos. Se encuentran en Sabinas Hidalgo dos pistas y una en Agualeguas que pertenecen al III Distrito de Temporal,

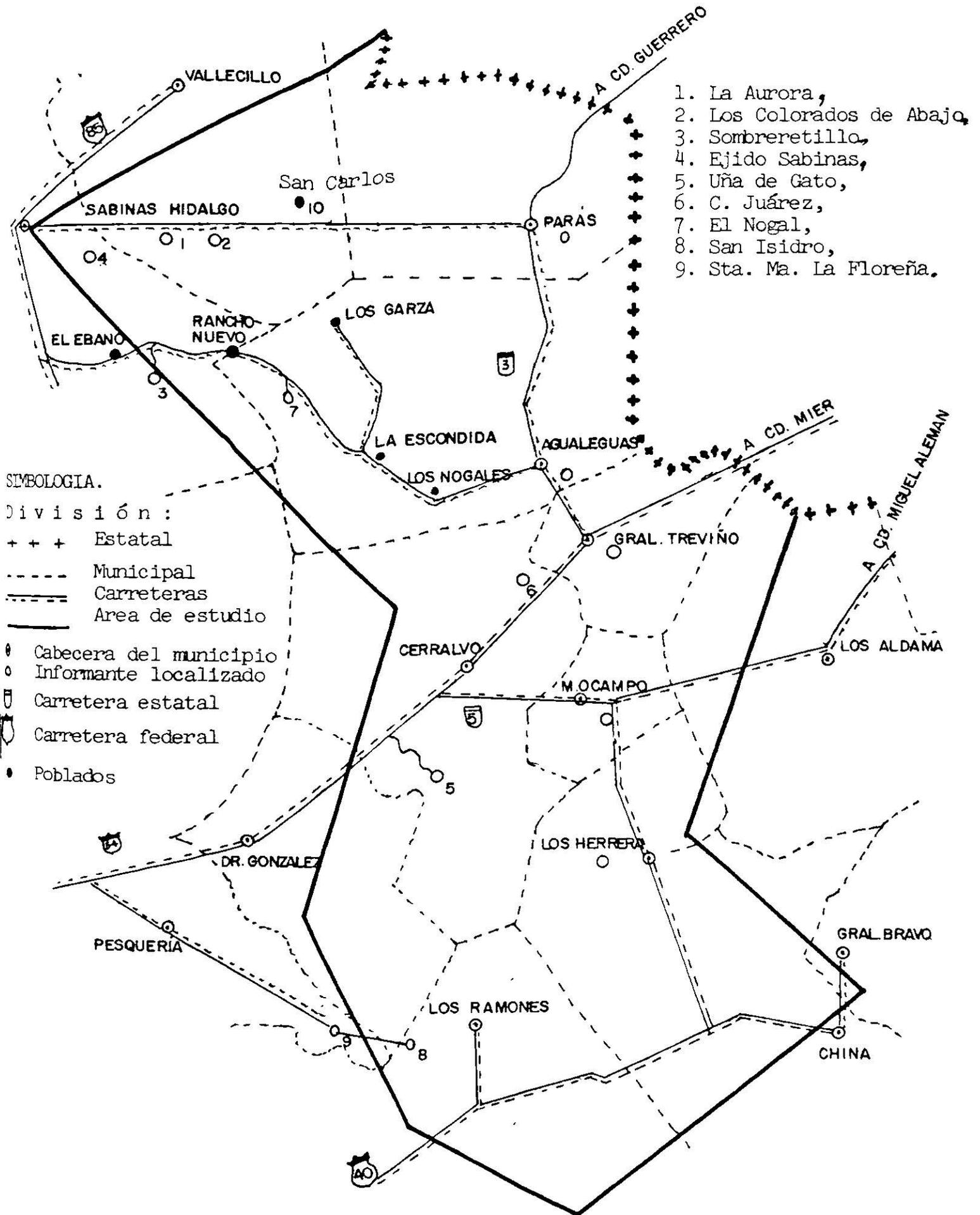


Fig. 9. Subregión de Lomeríos Suaves.

donde circulan aviones pequeños, avionetas para fumigación y helicópteros. Existen otras pistas en Anáhuac y Lampazos. (SARH, 1980).

Teléfono, telégrafo y correo. Toda la subregión se encuentra comunicada por el servicio telefónico, encontrándose aparatos en todas las cabeceras. El telégrafo sólo se encontró en Sabinas Hidalgo, Cerralvo, Los Ramones y Pesquería. El servicio de correos está generalizado en el área.

Periódicos, radiodifusoras, TV. Circula en la región un periódico editado en Sabinas Hidalgo, además de los periódicos de Monterrey. Existen radiodifusoras en Sabinas y se captan otras de Monterrey, México y Estados Unidos. La televisión capta canales de Monterrey, Laredo, Tex., y Nuevo Laredo, Tamps. (Maestría de asentamientos humanos, 1979).

Rutas de pasajeros. Existe en toda la subregión servicio, de rutas de pasajeros, que dan servicio continuo y tienen terminales en todas las cabeceras, además, algunos municipios cuentan con camionetas de transporte colectivo y autobuses intermunicipales. Hacia el norte de la entidad transitan los Transportes del Norte, Zuazua, Frontera, Tres Estrellas de Oro y Noreste. El mayor tráfico de pasajeros y de carga se registra en la carretera federal No. 85 siendo Sabinas una terminal importante, porque se comunica hacia los cuatro puntos cardinales de la región. Hacia el noreste circulan los Transportes del Noreste, comunicando a Parás, General Treviño, Agualeguas, Cerralvo, Melchor Ocampo, Pesquería. Hay comunicación continua de Parás

a Ciudad Guerrero Tamps.; por General Treviño a Ciudad Mier, Tamps.; y por Melchor Ocampo a Ciudad Miguel Alemán, Tamps., en camionetas de transporte colectivo. Hacia el sureste circulan los Transportes Escamilla que comunican a Los Herreras mediante la ruta Monterrey-Los Herreras-Reynosa y a Los Ramonés mediante la ruta Monterrey-Cadereyta-Reynosa. El transporte de carga se encuentra generalizado en la región. (Maestría de Asentamientos Humanos, 1979).

2.2.11.3 Obras de infraestructura social. Electrificación rural. Existe el servicio eléctrico en todos los municipios y comunidades desde 1970 aproximadamente, y desde 1973, se empezó a introducir al medio rural a pesar de que algunas localidades se encuentran dispersas como en Cerralvo y Agualeguas.

El servicio de alcantarillado o drenaje se encuentra más extendido en Sabinas Hidalgo, después, en las cabeceras municipales de Cerralvo, Parás y Los Herreras. Se encuentra en proceso de estudio en Agualeguas y Melchor Ocampo. Este servicio tiene la característica de presentarse en poblaciones con un grado de urbanización elevado (Maestría de Asentamientos Humanos, 1979).

Educación. La educación se puede considerar como un sector de apoyo para la economía, ya que influye directamente en el desarrollo cultural y adelanto técnico que a su vez afecta la productividad, por tal razón se describe la situación de la educación en los municipios de la subregión de Lomeríos Suaves. En Vallecillo y Melchor Ocampo se cuenta hasta el nivel de primaria; en General Treviño, Parás, Pesquería y Los Ramones, hasta

secundaria; en Agualeguas y Los Herreras hasta secundaria y escuela técnica; en Cerralvo se tiene hasta el nivel de preparatoria; y en Sabinas Hidalgo existe mayor población estudiantil ya que el municipio cuenta con mayor número de centros educativos y de nivel medio, tales como preparatoria, técnicas comerciales, escuela normal, técnica para obreros adultos. (Maestría de Asentamientos Humanos, 1979).

Salud. El sector salud es atendido principalmente por la Secretaría de Salubridad y Asistencia y tiene centros en todas las cabeceras y en algunas comunidades. En Agualeguas y Sabinas Hidalgo existen además clínicas del Instituto Mexicano del Seguro Social. En algunos lugares como Agualeguas, Parás y Vallejillo cuentan con Seguro Social para ejidatarios. (Maestría de Asentamientos Humanos, 1979).

2.2.11.4 Población. Las estadísticas de población económicamente activa de los municipios de Lomeríos Suaves, según el X Censo General de Población y Vivienda de 1980 (SPP¹, 1983), se presentan en el cuadro 4. Representando la población económicamente activa de la subregión de Lomeríos Suaves un 2.4% de la población total en el Estado.

La subregión se caracteriza por tener déficit de mano de obra, la cual emigra hacia los Estados Unidos, y aunque el grado de emigración no se cuantificó por no ser el objetivo de estudio, se describe la tendencia que sigue la población rural en el Estado, según estimaciones del Centro de Investigaciones Económicas de la UANL y Dirección General de Estadística en el Estado. (Consultar cuadro 5).

¹Secretaría de Programación y Presupuesto.

Cuadro 4. Población económicamente activa por municipios de la subregión de Lómeríos Suaves.

Municipios	Total	Agricultura, ganadería, caza, etc.
Agualeguas	1,585	665
Cerralvo	2,414	610
General Treviño	609	275
Herrerías, Los	1,087	488
Melchor Ocampo	308	121
Parás	400	195
Pesquería	2,089	730
Ramones, Los	2,319	1,121
Sabinas Hidalgo	7,936	1,422
Vallecillo	<u>891</u>	<u>522</u>
Total subregión:	19,635	6,149
Nuevo León:	803,764	67,308

Fuente: X Censo General de Población y Vivienda, 1980.

Cuadro 5. Tendencia de la población rural en el estado de Nuevo León. (Porcentajes).

Población	Década		
	1960 %	1970 %	1980 %
Urbana	70	77	81
Rural	30	23	19
Total	100	100	100

Fuente: SARH, 1982.

2.2.11.5 Agricultura, datos históricos. Las especies que se cultivan actualmente son en su mayoría los cultivos tradicionales de la región como son el maíz, frijol, trigo, cebada para forraje, alpiste, sorgo escobero. Estos cultivos se siembran principalmente en Sabinas Hidalgo, Vallecillo, Pesquería y Los Ramones. Anteriormente se sembraban también el garbanzo, caña de azúcar, sorgo forrajero y las hortalizas. El cultivo más importante en cuanto área ocupada era el maíz que según el Censo de 1940, citado por Vizcaya (1953), representaba el 75% del área cultivable del Estado y en 1948 representaba el 50%. La mayoría de estos cultivos se cosechaban en forma manual, el trigo con rozadera, la cebada con hoz. Mencionan los agricultores que la maquinaria rudimentaria se introdujo a la región hace aproximadamente 20 años con el objeto de cosechar el trigo. Puede afirmarse que la maquinaria y el crédito aparecen al mismo tiempo en la región, pues Vizcaya (1953) cita a comisionados del Comité Bancario Organizador de Uniones de Crédito Agrícola, investigando sobre la extensión de áreas de cultivo en el Estado, hacia 1948. Más tarde en 1960, los bancos de crédito, las compañías distribuidoras de maquinaria, los programas de desarrollo rural y las escuelas de agricultura, realizan esfuerzos para aumentar la productividad en el campo mexicano. (Reyes, 1981).

En los predios de los agricultores que se entrevistaron durante el presente estudio, en la subregión de Lomeríos Suaves, la maquinaria moderna empieza a utilizarse hace aproximadamente

10 años, existían escasos propietarios de algunas unidades, las que alquilaban a los principales núcleos productivos. En algunos municipios como los cercanos a la frontera con Estados Unidos, aprovechaban temporalmente la maquinaria que se llevaba hacia el interior del país. En esa época comenzó a establecerse a tomar gran importancia en la región el cultivo del sorgo, el cual ha logrado adaptarse por su resistencia a la sequía.

1.1.1.6 Información meteorológica. Las estaciones meteorológicas de la subregión de Lomeríos Suaves son: la de Cerralvo, Los Herreras, Los Ramones y Vallecillo, las cuales resisten un comportamiento semejante de temperatura y precipitación, con excepción de la de Vallecillo, por lo que se toma la gráfica de Gausser correspondiente a la estación de Cerralvo, como representativa de la subregión, y los datos se presentan en el cuadro 6.

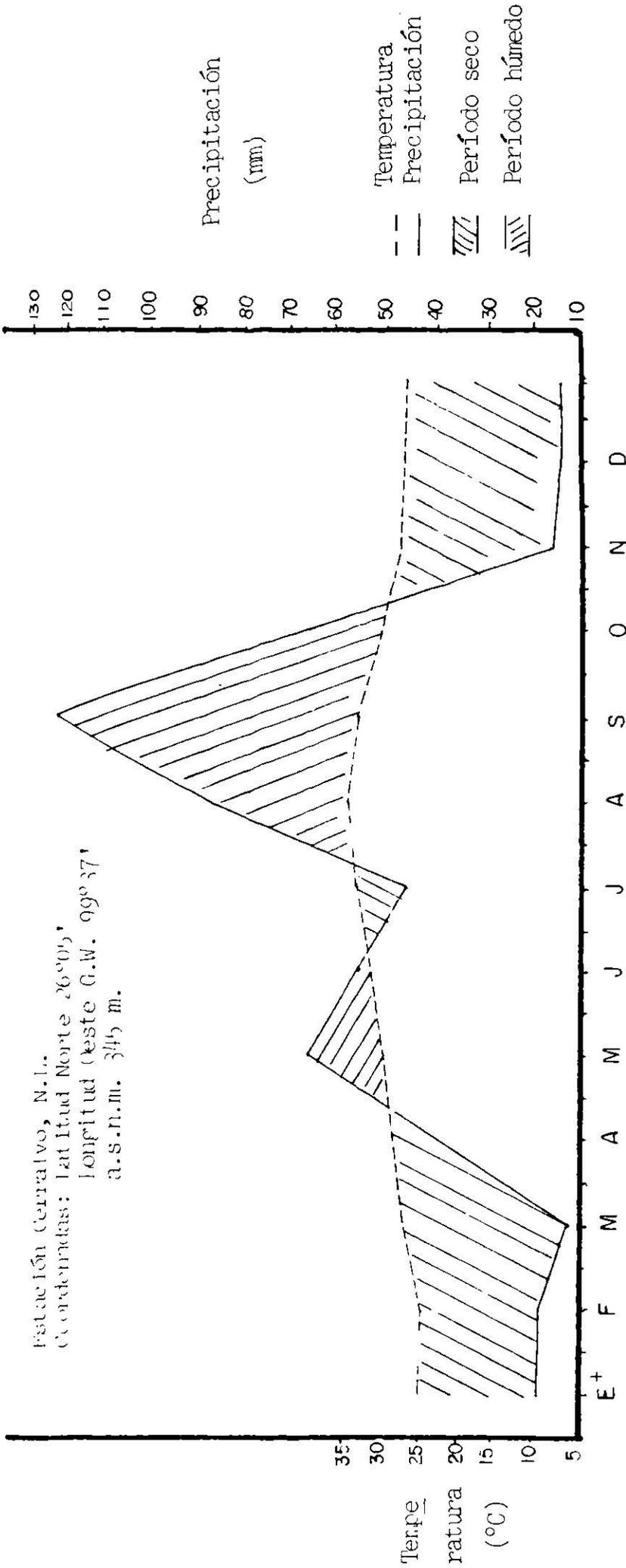
Cuadro 6. Temperaturas y precipitaciones medias anuales representativas de la subregión de Lomeríos Suaves.

Estación Cerralvo, N.L.												
Coordenadas: Latitud norte 26°05', Longitud oeste C.W. 99°37'												
a.s.n.m. 345 m.												
Años de observación: Temperatura 9, precipitación 22.												
Meses del año.												
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
T: 23.4	23.2	24.4	25.3	26.1	26.6	27.4	27.6	26.7	25.7	24.5	24.2	22.0
P: 77.5	17.4	16.2	41.3	69.9	59.6	48.9	88.9	126.3	68.3	15.1	12.9	582.6

Fuente: García, 1973. T: temperatura. P: precipitación.

La gráfica de Gausser (fig. 10) se construyó con los datos de precipitación y temperatura media mensual tomando la escala de precipitación como el doble de la escala de tempe

Estación Cerralvo, N.L.
 Coordenadas: Latitud Norte 26°05'
 Longitud Oeste G.W. 99°37'
 a.s.n.m. 345 m.



ESTACION CERRALVO. Años de observación:

Temperatura: 9 Temperatura media anual 22.9 °C
 Temperatura máxima anual 27.6 °C
 Temperatura máxima anual 23.2 °C

Precipitación: 22 Precipitación total anual 582.6 mm

(+) La inicial identifica el primer día del mes.

Figura 10. Climatografía de Cerralvo para la subregión de Imeríos Cuaves.

atura que en cierta manera representa la evaporación. De acuerdo al diagrama, se presentan dos períodos de lluvia, el de mayo y el de agosto a noviembre, los cuales quedan separados por un período de sequía que comprende desde principios de julio a principios del mes de agosto aproximadamente, conocido como "sequía intraestival", "canícula" o "sequía de agosto"

(Secretaría de Programación y Presupuest, 1981).

2.2.11.7 Tierras de riego y temporal. En la subregión de Lomeríos Cuaves la distribución de tierras de riego y temporal se encuentra de la siguiente manera (Cuadro 7).

Cuadro 7. Tierras de riego y temporal, subregión de Lomeríos Cuaves.

Municipios	Superficie en hectáreas	
	Riego	Temporal
Aguaaleguas	1,153-15	3,199-00
General Treviño	689-50	1,628-00
General Treviño	510-00	1,065-00
Honorato, Los	54-00	3,834-00
Melchorcampo	-- --	631-00
Tarás	130-00	1,896-50
Peñapía	3,622-90	1,920-00
Ranchos, Los	2,384-40	5,687-75
Cuadras Hidalgo	2,100-00	1,532-25
Valladolid	4,987-00	1,672-50
T o t a l :	15,770-95	23,115-75

Fuente: SA II, 1970, V Censo Agrícola 1970.

2.2.11.8 Tenencia de la tierra. La distribución de la tenencia de la tierra de temporal en la subregión de Lomeríos Suaves se presenta en el cuadro 8.

Cuadro 8. Tenencia de la tierra en temporal, subregión de Lomeríos Suaves

Municipios	Superficie en Hectáreas		
	Ejidal	Pequeña Propiedad	Total
Agualeguas	671-00	2,528-00	3,199-00
Cerralvo	- - -	1,628-00(+)	1,628-00
General Treviño	- - -	1,065-00	1,065-00
Herrerías, Los	- - -	3,884-00	3,884-00
Melchor Ocampo	- - -	631-00	631-00
Parás	246-50	1,650-00	1,896-50
Pescuercía	645-00	1,275-00	1,920-00
Ramones, Los	937-25	4,750-50	5,687-75
Satínas Hidalgo	1,066-25	466-00	1,532-25
Vallecillo	1,280-25	372-25	1,672-50
T o t a l :	4,846-25	18,269-50	23,115-75

Fuente: SARH, 1980. (+): incluye tierras comunales.

2.2.11.9 Producción de maíz, frijol y sorgo de grano. Los siguientes datos se basan en informes semestrales de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos sobre la producción de maíz, frijol y sorgo por municipios durante los años 1978, 1979, 1980 y 1981.

Cuadro 9. Producción de maíz, frijol y sorgo durante tres años promedio anual. (ciclos temprano y tardío). Lomeríos Suaves.

Año	Hectáreas cosechadas		
	Maíz	Frijol	Sorgo de grano
1978	8,288	1,251	24,496
1979	3,797	1,236	14,871
1980	---	---	9,983
1981	5,622	1,246	---
Media anual	5,902	1,244	16,450

Fuente: SARH, Informes semestrales del III Distrito de temporal años: 1978, 1979, 1980 y 1981.

3. METODOS Y MATERIALES

3.1 DETERMINACION DEL AREA DE ESTUDIO Y UBICACION.

Se trabajó en la subzona Norte de las zonas bajas del estado de Nuevo León, por ubicarse en el área de influencia del PMMFYS y debido a que la zona centro de esta región, que incluye los municipios de Cadereyta Jiménez, Allende, Montemorelos, Villa de Juárez, General Terán, Hualahuises y Villa de Santiago, N.L. (Consultar figura 7), se encuentra actualmente en otro proyecto de investigación de la FAUANL.

Para establecer el marco geográfico natural, se efectuó una revisión de los factores ambientales que definen las zonas bajas en la sub-zona norte, llegando a una regionalización al combinar el tipo de suelo, clima, vegetación, geología, hidrología, geomorfología y topografía, los que formaron tres áreas homogéneas resultando la subregión natural de Llanuras, Lomeríos Suaves y Sierras y Bajadas (Consultar apartado 2.2.7), las cuales constituyen el sustrato físico de las tres regiones agrícolas identificadas que son: la del Norte, Sureste y Suroeste. Coincidiendo la región agrícola del norte, en la subregión natural de Llanuras, la del Sureste, en la de Lomeríos Suaves y la del Suroeste, en la subregión natural de Sierras y Bajadas, integrando así la subzona norte del estado tres subregiones geo-económicas (consultar apartado 2.2.10), las cuales están en proyecto de investigación. En cuanto al marco sociohistórico, se asume el presentado por Hernández y complementado por Muench, (1978),

(Consultar apartado 2.1.7.1) el cual permitió definir las características de la agricultura en México y por lo tanto de las de la zona a que se refiere este estudio.

Se inicia el presente trabajo en la subregión de Lomeros Suaves ó Agrícola del Sureste que comprende el sur de los municipios de Sabinas Hidalgo y Vallecillo, todo Parás, Agualeguas, General Treviño, Melchor Ocampo, Cerralvo, Los Herreras, Los Ramones y Oriente de Pesquería, y cuya localización se describe en el apartado (2.2.11.1). Contribuyeron a elegir la mencionada área, la escasez de medios económicos que se traducen por un lado en limitantes de personal y de tiempo, lo que obliga, a elegir la subregión más cercana a la FAUANL con el fin de optimizar recursos. Esta área coincide en tener las unidades agrícolas más productivas, después de la subregión de Llanuras ó Agrícola del Norte, (consultar apartado 2.2.9), se caracteriza por que la mayor parte es de temporal. Dispone de tecnología tradicional y mixta (tradicional y moderna), es representativa de la variación en sistemas de producción agrícola utilizados en las zonas bajas del Estado.

3.2 PERIODO EN QUE SE REALIZO EL ESTUDIO.

La primera etapa se realizó de agosto a noviembre de 1982 con la recopilación de datos estadísticos sobre volumen de producción agrícola en la sub-zona norte, se realizaron recorridos preliminares en dicha región con el fin de identificar, en base a los datos mencionados, las áreas más productivas. Paralelamente se avanzó en la caracterización del ambiente concluyendo

finalmente, con el reconocimiento de las tres subregiones geoeconómicas ya descritas.

Una segunda etapa fue la observación directa y sistemática del proceso de trabajo que abarcó desde el mes de enero al mes de agosto de 1983. El hecho de relizar esta fase de la investigación durante un ciclo agrícola, fue con el propósito de conocer la problemática sobre la técnica utilizada, condicionantes ecológicos y socio-económicos en la producción de maíz y sorgo, y de una manera indirecta la producción de frijol; indirecta, porque se cultiva en el ciclo agrícola "tardío" (agosto-noviembre). Por el tipo de aspectos que el estudio considera, se trató de observar y tomar datos desde la preparación del terreno, pasando por el manejo del cultivo, hasta la comercialización o almacenamiento del producto.

3.3 CULTIVOS CONSIDERADOS.

Nuevo León, en su parte Norte, se caracteriza por ser una región agrícola y ganadera, por lo tanto, su producción ha ido en la línea de abastecer sus necesidades básicas, de tal manera que, como en el resto del país, sus cultivos principales han sido el maíz y frijol, granos utilizados para uso directo de la población, en el máiz, se aprovecha además el rastrojo como forraje.

Desde hace aproximadamente dos décadas adquirió gran importancia económica en el estado y logró adaptarse a estas zonas áridas el cultivo del sorgo, el cual proporciona además del grano para su venta, forraje verde para el ganado.

Por esta razón, los cultivos mencionados, son los más importantes desde el punto de vista social y económico. Los dos primeros porque cubren necesidades básicas de la población, y el último, porque ocupa la mayor extensión en las áreas de cultivo, ya sea de riego o de temporal. A pesar de que para el maíz y el frijol se ha reducido el área de cultivo, comparado con épocas anteriores, no ha dejado de producirse ya que se utiliza para la distribución a nivel regional o bien para autoconsumo.

El PMMFyS ha venido desarrollando desde 1976, investigación agrícola en los tres cultivos mencionados. Sin embargo, el enfoque de las investigaciones, hasta el momento, ha sido dado basándose en un marco documental y en la experiencia personal, lo cual aunque importante no es suficiente ad perpetuum, por lo que se ha considerado conveniente impulsar una línea de investigación permanente que permita plantear o reenfocar los objetivos de las investigaciones que se van planteando.

3.4 VISITAS.

Las visitas a las 14 localidades de estudio durante el ciclo agrícola, se desarrollaron de la siguiente manera: en cuanto a número se realizaron en promedio dos por semana, logrando hacer un recorrido al área en 4 ó 5 visitas de un día completo. En una primera etapa, se planteó al agricultor el objetivo del estudio y la importancia de su cooperación dada su experiencia, conocimiento de la región y de los cultivos que

ahí se desarrollan. Se realizó un reconocimiento de datos muy generales sobre los cultivos. En cada recorrido el objetivo fue cubrir un aspecto, según el proceso de trabajo y la etapa fenológica del cultivo. Paralelamente fue posible realizar un muestreo de suelos y avanzar en la toma de variables socioeconómicas. Las visitas se efectuaron en el lugar de trabajo, lo que permitió realizar una observación directa del estado de las plantas y de la parcela en general.

3.5 ENCUESTAS.

La guía para la recopilación de datos, fue diseñada en base a estudios semejantes y al objetivo del presente estudio, que es el conocimiento en la problemática en la producción de maíz, frijol y sorgo, considerando implicaciones técnicas, ecológicas y socioeconómicas. Las variables se formularon por varios incisos con el fin de conocer distintos aspectos o sus relaciones. El desarrollo de cada parte de la guía, se efectuó de acuerdo al proceso de trabajo o etapa fenológica del cultivo. El tipo de preguntas fue abierto, planteando el tema y guiando con los incisos si era necesario durante la conversación; de esta manera el informante tuvo la opción de responder ampliamente y de expresar sus conocimientos y experiencias en la actividad agrícola.

3.6 VARIABLES ESTUDIADAS.

Para caracterizar la técnica agrícola utilizada, se consideraron las variables que se enumeran en el anexo 1, cuya

finalidad al evaluarlas es la siguiente:

1. Especies utilizadas. Conocer cuáles son en la actualidad las especies que se siembran en el área de estudio, así como la finalidad al estar haciendo cada cultivo y el grado de medios de producción de que dispone el agricultor, así como el rendimiento unitario del maíz, frijol y sorgo.
2. Distribución de las especies en el espacio y tiempo. Conocer la importancia de los cultivos de maíz, frijol y sorgo respecto al porcentaje de la superficie ocupada en la finca; la distribución de éstos en los ciclos agrícolas del año, así como los factores ambientales que determinan su establecimiento.
3. Período de siembra. Cuáles son las fechas adecuadas, en la experiencia de los agricultores, dadas las fluctuaciones climáticas: presencia de humedad en el suelo, temperatura, incidencia de plagas.
4. Variedades. Las características de las variedades híbridas o criollas que el agricultor utiliza en los tres cultivos en estudio. Origen de la semilla criolla que siembra en maíz y frijol, obstáculos para obtenerla y precios de la misma.
5. Preparación de la tierra. En este apartado se desea conocer qué labores, además de la rotación y rastreo efectúa el agricultor, período en que se inician los trabajos preliminares, instrumentos utilizados y humedad del suelo.
6. Siembra. Instrumentos, instrumentos manejados, profundidad y densidad de siembra (kilogramos por hectárea) y densidad de población plantas por hectárea), distancia entre

. plantas y surcos en los cultivos en estudio.

7. Labores de cultivo. Manejo al cultivo según condiciones climáticas, instrumentos utilizados, frecuencia y objetivo en cada labor. Malezas encontradas.
8. Riegos. Procedimiento utilizado, indicadores de la planta, estado de crecimiento del cultivo cuando se aplican los riegos, instrumentos utilizados.
9. Fertilización. Tipo de abonos orgánicos e inorgánicos, su fuente, dosis, frecuencia y época de aplicación, procedimiento e implementos utilizados. Relacionándolo con la característica de los suelos en cuanto a edad.
10. Plagas y enfermedades. Plagas que se presentan en cada cultivo, su ubicación geográfica, control aplicado por el agricultor [Se modificó esta variable (ver anexo 1), debido a que no se realiza control técnico].
11. Cosecha. Procedimiento utilizado según el cultivo, implementos, indicadores de la planta, período de cosecha.
12. Almacenaje. Manejo que se da al grano almacenado, preservadores, período de almacenaje.

Para estudiar los aspectos socioeconómicos que pueden incidir sobre el proceso de producción agrícola, se eligieron algunas variables (Anexo 2), cuyo objetivo es conocer:

13. El valor, costo y ganancia de la producción agrícola de los tres cultivos en estudio.
14. Superficie sembrada y cosechada en los predios en estudio.

15. Fuerzas productivas: se desea conocer el tipo de fuerza de trabajo con que cuenta el agricultor de la subregión en estudio, magnitud de los medios de producción utilizados (maquinaria, crédito, tierras, riego), problemática que se presenta y el tipo de conocimientos aplicados a la producción agrícola.
16. Comercialización. El objetivo es conocer la problemática en esta fase, lugar y tipo de comprador.
17. Tenencia de la tierra. Tipo de tenencia, si es ejidal o pequeña propiedad.

3.7 DISEÑO DE MUESTREO.

Se eligió a los informantes en base a un diseño de muestreo no paramétrico con los siguientes criterios: 1) que fueran reconocidos en el área de estudio como productores competentes, 2) con experiencia en el manejo de los cultivos propios de la región, en particular del maíz, frijol y sorgo, 3) cuya tenencia de la tierra fuera ejidal, o bien de pequeñas propiedades, 4) con tierras de temporal o bien con el escaso riego que caracteriza estos lugares y 5) que trabajen con maquinaria, con tracción animal ó con ambos tipos de implementos.

De esta manera se consideraron catorce informantes de los cuales se omiten nombres y localidades, entre ellos se encuentran ejidatarios y pequeño propietarios.

Según datos proporcionados por la Secretaría de Reforma Agraria y en Informes y mapas de la Secretaría de Agricultura

y Recursos Hidráulicos, de los diez municipios en estudio, seis cuentan con tierra ejidal, siendo un total de treinta y seis ejidos. De éstos, se eligieron cinco para obtener información, representando un 14% del total de ejidos. En los seis municipios se encuentra una población de 2,723 ejidatarios de los cuales se entrevistó el 1°. Por lo que respecta a los pequeños propietarios, se ignora su número debido a que no se obtuvo información alguna en la primera Dependencia citada.

Otras características de los informantes son: algunos ejidatarios trabajan individualmente en parcelas pequeñas y aisladas (desde una y media hectáreas) y ejidatarios organizados en ejidos colectivos con superficies de cien a ciento cincuenta hectáreas. Algunos con tierras de temporal, otros de riego y algunos con ambos tipos de disponibilidad de humedad. Las superficies de los pequeños propietarios oscilan de una a ciento sesenta hectáreas. Algunos informantes reciben financiamiento oficial de BANRURAL; otros disponen de los recursos propios, los que varían en magnitud.

Respecto a los cultivos, se produce básicamente y en orden de importancia, en cuanto a número de hectáreas sembradas y cosechadas: sorgo, maíz y frijol (consultar apartado 2.2.11). Algunos agricultores producen también alpiste, avena, cebada. Entre los entrevistados, algunos siembran uno o varios de los cultivos que están en estudio.

Por lo que se refiere a la toma de datos, el trabajo se realizó a través de dos tipos de encuestas: una, sobre técnica

agrícola y la otra, sobre aspectos socioeconómicos. (Anexos 1 y 2). Las encuestas se diseñaron de tal manera, que cubrieran las etapas clave en el establecimiento del cultivo durante el ciclo agrícola y las condiciones en el proceso de trabajo, como lo son los medios de producción en general.

El objetivo de cada visita a las distintas localidades fue observar el estado en que se encontraban las parcelas, y obtener del informante respuestas sobre el manejo ordinario y prácticas encaminadas al mejor desarrollo del cultivo en esa etapa determinada. Así, fueron obteniéndose paulatinamente datos del proceso de producción, desde las primeras etapas hasta la cosecha o comercialización, las condiciones de tipo económica, como son el acceso al crédito, instrumentos de trabajo, costos y otros.

3.8 ANALISIS ESTADÍSTICO .

Dado el tipo de preguntas (abiertas) y la gran cantidad de datos obtenidos, se procedió a cerrarlas o clasificarlas de acuerdo a los apartados de la guía, agrupando datos semejantes o equivalentes y calculando porcentajes. Dichos datos se manejaron con pruebas estadísticas no paramétricas, en base a frecuencias y porcentajes. El uso de este tipo de muestreo, se justifica por la economía; sin embargo, tiene el inconveniente de que los resultados de la muestra no pueden generalizarse para toda la población.

3.9 MATERIALES UTILIZADOS.

Relación de gastos:

Visitas: durante el ciclo de observación se realizaron 48 visitas aproximadamente realizándose gastos de \$1,500 en cada una ----- \$ 72,000.00

Análisis de suelo: fueron analizadas en el Laboratorio de suelos de la FAUAN 27 muestras de las 14 localidades en estudio, el costo de cada muestra fue de \$450.00 ----- 12,500.00

Implementos varios: cintas para grabadora (5 a \$250.00 c/u)----- 1,250.00

Los siguientes implementos fueron proporcionados del almacén del PMMFyS: Cámara fotográfica, grabadora, cintas métricas, pala pocera, bolsas de plástico, etiquetas, pala jardinera, libreta de campo, papelería para encuestas.

4. RESULTADOS.

En este capítulo se presentan el manejo del cultivo, el suelo, variedades utilizadas, plagas y enfermedades. Además en las figuras 12, 13 y 14 se resume en forma general el proceso de producción agrícola de cada uno de los cultivos en estudio. En virtud del tipo de muestreo utilizado, los resultados no se pueden generalizar a toda la subregión de "Lomeríos Suaves", pero sí proporcionan un panorama preliminar del proceso de producción agrícola, que están utilizando los productores considerados.

4.1 ESPECIE UTILIZADA.

Se encontró que en la subregión de Lomeríos Suaves, las especies que se siembran predominantemente (del 80 al 90% de los agricultores entrevistados) son el frijol, maíz y sorgo de grano, lo que confirma la información obtenida de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de la revisión de literatura sobre datos históricos. Por otro lado, son los cultivos con que el Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo (PMMFyS) trabaja actualmente.

Existen otras especies como el trigo y hortalizas las cuales son manejadas por un 30% de los informantes. Además el sorgo forrajero y escobero, cebada y zacate buffel, los cuales son manejados por un 10% de los informantes.

El interés del productor al establecer los cultivos mencionados, es principalmente comercial en el cultivo de sorgo de grano (venta del producto con fines utilitarios) y autoconsumo

para maíz y frijol (uso familiar y/o venta a pequeña escala). En el primer caso, la siembra tiene una tendencia al tipo de agricultura moderna y en el segundo, a la tradicional según la clasificación propuesta por Márquez (1976). En ambos casos, la utilización del rastrojo es muy importante para usarse como forraje en el propio rancho.

De los cultivos en estudio, el sorgo de grano es el que cuenta con mayor apoyo crediticio, el cual implica el uso del seguro agrícola. El cuadro 10, expresa el porcentaje de agricultores encontrados en cada tipo de siembra, de acuerdo al cultivo manejado, y el porcentaje de productores que dispone de crédito oficial o de recursos propios para desarrollar su actividad agrícola.

Cuadro 10. Porcentaje de agricultores de acuerdo al objetivo de la producción y al uso de crédito oficial, según cultivo manejado.

Cultivo	Porcentaje de agricultores			
	Comercial	Autoconsumo	Crédito	Cursos propios
Frijol	30	70	15	45
Maíz	1	90	15	65
Sorgo de grano	100	0	50	40
Trigo	100	0	50	
Alpiste	100	0	50	
Corno escobero	100	0	0	1
Sorgo forrajero	70	30	0	100
Zacate buffel	100	0	0	100
Hortalizas	25	75	0	100
Cebada	0	100	0	100

Respecto al riego, uno de los medios de producción determinantes, el 65% de los productores de sorgo y el 35% de maíz y frijol, cuentan con dicho recurso que se caracteriza por ser escaso.

El rendimiento promedio de maíz, frijol y sorgo de grano a través de los años depende, en opinión de los agricultores, de varios factores ambientales y de manejo del suelo y cultivo (presencia de lluvias, incidencia de plagas, oportunidad en la preparación del suelo, y fertilización, entre otros). El rendimiento unitario (kilogramos por hectárea) de frijol, en condición de riego oscila de 0.5 a 1.0 ton/ha, puede observarse en el Cuadro 11 la diversidad de rendimientos encontrados. En temporal se obtienen 0.5 ton/ha; los datos fueron determinados del 50% de los entrevistados, o sea, quienes calculan el rendimiento. El maíz en condición de riego tiene rendimientos de 1.5 a 3.5 ton/ha, en temporal de 1 a 1.5 ton/ha; estos datos fueron determinados en base al 30% de los entrevistados, que son quienes calculan el rendimiento. La producción de sorgo de grano varía de 3 a 6 ton/ha en riego y de 1.0 a 2.0 ton/ha en temporal. Bajo las condiciones de riego, al caso que caracteriza a la región, los rendimientos en ciclos agrícolas de extrema sequía o de óptima humedad varían entre 0.4 y 1.25 ton/ha para frijol, entre 1.0 y 4.0 ton/ha para maíz y entre 2.0 y 7.0 ton/ha para sorgo. Bajo condiciones de temporal, en caso de sequía los rendimientos son nulos y si hay buena humedad, el maíz llega a 1.0 ton/ha y el sorgo a 4.0 ton/ha.

Cuadro 11. Rendimientos promedio de grano por cultivo de acuerdo a las condiciones de humedad del suelo.

C u l t i v o	Rendimiento (ton ladas por hectárea)	
	Riego	Temporal
Frijol	[0.4], 0.5, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, [1.25]	0.5
Maíz	[1.0], 1.5, 2.0, 3.0, 3.5, [4.0]	1.0, 1.2 1.5, [2.0]
Sorgo de grano	[2.0], [2.5], 3.0, 3.5, 4, 5, 6, [7].	1.0, 1.3, 2.0, [4.0]

[] Rendimientos extremos superiores e inferiores.

4.2 DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES.

Según la clasificación de Márquez (1976), en los precios observados (distribución en el espacio) se encontraron unicultivos y algunos mosaicos con los cultivos anteriormente mencionados. De las especies comerciales citadas: sorgo de grano, trigo y alpiste, la primera ocupa la mayor área sembrada, si se compara con la superficie utilizada por el maíz y frijol, los cuales son producidos para autoconsumo (Cuadro 12).

La distribución de los cultivos en el tiempo obedece a factores climáticos; se mencionó que el sorgo es sembrado preferentemente en el ciclo agrícola temprano, y se debe a que por su resistencia a sequía puede soportar altas temperaturas y escasez de lluvia y porque en el ciclo tardío la incidencia de plagas es grave; sin embargo, algunos productores lo siembran en el ciclo intermedio y otros en tardío. (Cuadro 13).

El maíz lo establecen durante los ciclos temprano y tardío, cuando existe en el suelo suficiente humedad residual. Según los agricultores, puede sembrarse en cualquier época del año utilizando la variedad adecuada.

El frijol se cultiva por la mayoría de los productores durante el ciclo agrícola tardío, algunos lo establecen en el ciclo temprano con el fin de obtener semilla. (Cuadro 13).

La rotación simple, monocultivo y rotación compleja (Márquez 1976), representan los sistemas practicados en la subregión. El monocultivo lo compone básicamente el sorgo y en otros casos el maíz. La rotación simple obedece a los ciclos temprano y tardío en los que predomina el sorgo-maíz o sorgo-frijol, respectivamente. También el sorgo-alpiste y sorgo-trigo en los ciclos de temprano e invierno respectivamente.

La rotación compleja la representan los cultivos de sorgo y maíz en temprano; frijol y raíz en tardío; trigo y alpiste en invierno, que ocurren en tres ciclos agrícolas que se traslapan y abarcan en total dieciseis meses. Cabe señalar, que los cultivos de maíz y frijol que son establecidos en tardío no sustituyen el área ocupada por el sorgo en el ciclo temprano. (Cuadro 14).

Cuadro 12. Porcentaje de productores por el porcentaje de superficie de la finca ocupada por cada cultivo

	Porcentaje del área con el cultivo	Porcentaje de productores
Sorgo:	91 - 100	45
	71 - 80	15
	61 - 70	10
	41 - 50	30
Maíz:	81 - 100	10
	71 - 80	10
	21 - 30	15
	11 - 20	15
	1 - 10	50
Frijol:	81 - 100	10
	41 - 50	20
	21 - 30	15
	1 - 10	55

Cuadro 13. Porcentaje de productores del cultivo por ciclo agrícola.

C u l t i v o s	Ciclos agrícolas		
	Temprano	Tardío	Intermedio
Sorgo de grano	100	45	20
Frijol	40	100	0
Maíz	90	80	0

Nota: Se le llama ciclo agrícola "temprano" el que transcurre de febrero al mes de agosto y "tardío" al de julio en adelante y el "intermedio" a las siembras que se establecen a partir de abril o mayo.

Cuadro 14. Porcentaje de productores por principales sistemas de cultivo según ciclo agrícola y especie.

Porcentaje de productores	Sistema	Rotación de Cultivos	Ciclos Agrícolas
30	Monocultivo	Sorgo	Temprano
40	Rotación Simple	Sorgo-maíz Sorgo-frijol	Temprano y tardío respectivamente
		Sorgo-alpiste Sorgo-trigo	Temprano e invierno respectivamente
30	Rotación Compleja	Sorgo y maíz Frijol y maíz Trigo y alpiste	Temprano Tardío Invierno.

4.3 PERIODO DE SIEMERA.

El período de siembra durante el ciclo temprano para los cultivos en estudio son: para el maíz del 15 de enero al 15 de marzo, para el frijol del 10. al 15 de febrero y para el sorgo del 15 de febrero al 15 de marzo. En el ciclo agrícola de tardío es del 15 de julio al 15 de agosto para maíz y del 15 de ese mismo mes al 15 de septiembre para frijol. (Cuadro 15).

Cuadro 15. Porcentaje de productores del cultivo por fechas de siembra en el ciclo temprano y tardío

Ciclo y fechas	Porcentaje de agricultores		
	Maíz	Frijol	Sorgo-grano
Ciclo temprano:			
15 de enero al 15 de marzo	85		
10. al 15 de febrero		100	
15 de febrero al 15 de marzo			100
Ciclo tardío:			
15 de julio al 15 de agosto	80		
15 de agosto al 15 de septiembre		100	

Nota: Un 50% de productores de frijol considera también la época de luna llena de febrero y agosto.

4.4 VARIEDADES UTILIZADAS.

El 80% de los productores de sorgo prefieren las variedades Funks GS 522, Pionner, Master y Oro. Un 20% de los agricultores manejan la RB 30-30, Acres, Quaker 101, Wac y Green. En maíz, el 75% siembra los cultivares V-102 o Breve Padilla, Pinto Amarillo y Blanco Ligero predominantemente en temporal, además el Liebre y Güerito. El 25% establece de riego las variedades comerciales H-412, NL VS 1, NL VS 2, Master 400 y Master 600. El 100% de los productores de frijol usan el Pinto Americano, aunque también se cultiva el Bayo Gordo, Negro y Flor de Mayo.

4.41 Lugares donde se obtiene la semilla y precios. Para comprar la semilla de sorgo, en la variedad deseada, el 75% de los agricultores se desplazan a Río Bravo y Matamoros Tamaulipas, Monterrey y en ocasiones van a Saltillo, Coahuila. En el área de estudio, el 25% acude al municipio de Sabinas Hidalgo. En ciclos anteriores, era común comprarla en Estados Unidos. Los precios durante el ciclo de estudio fueron de \$2,345.00 el paquete de 22.6 kgs para la variedad Funks GS-522; de \$3,245 para la variedad Master-Gold importada; de \$1,800 para RB 30-30 para los clientes de BANRURAL y de \$400 a \$600 más caro para otros clientes.

El maíz de variedades comerciales se adquiere generalmente en Sabinas Hidalgo, las semillas de cultivares de maíz y frijol se compran principalmente en Agualeguas, Vallecillo, Cerralvo y Cadereyta Jiménez. Los precios de maíz fueron de \$1,000. a \$1,300 la bolsa de 25 kgs el Breve Padilla y de \$24 kg de semilla de cultivares criollos. En frijol, el precio fue de \$25 y \$30 el kilo.

4.5 PREPARACION DE LA TIERRA.

El 85% de los informantes de la subregión prepara la tierra en tres fases principales: rotura, pulverización y surcado. Después de la cosecha anterior, se mete al ganado el cual va consumiendo el rastrojo existente en el terreno, la tierra se empieza a roturar a medida que el ganado la va desocupando, para esto van cercando cuadros para cambiar a éste de un lugar a otro. Al mismo tiempo de roturar la tierra se incorporan los residuos orgánicos, utilizando el mismo implemento. Esta operación

la realizan en forma sencilla y la cruza es efectuada hasta el próximo ciclo agrícola; la tierra queda preparada observándose en la superficie cierta cantidad de desechos. Acercándose el período de siembra realizan la siguiente fase, que es la pulverización la cual efectúan también en forma sencilla pero cruzada a la operación de aradura.

El surcado o rayado del suelo es la última operación de esta etapa y se efectúa en la misma operación de la siembra.

Sólo un 15% de los agricultores efectúan las operaciones de aradura y pulverización en forma cruzada. (Cuadro 16). Estos empiezan a roturar después de la cosecha del ciclo temprano, para usar parte de las tierras en el ciclo de invierno, por lo tanto, gran parte del terreno se queda expuesto para la siembra del siguiente año (ciclo temprano). Si ocurre alguna lluvia en este lapso de tiempo, "arropan" la humedad y eliminan las malezas con el primer paso de rastra. El segundo paso de rastra se efectúa inmediatamente antes de la formación de surcos, o sea, en la primera fase del período de siembra.

El implemento más utilizado para la labor de aradura en la región, es el arado de discos; para la pulverización es común la rastra de discos de doble cuerpo y para el surcado, la sembradora tiene unas zapatas o abresurcos que forman la surquería. (Cuadro 17).

La labor de aradura se realiza con la tierra en seco, pues uno de los objetivos de tal operación es esperar las lluvias; las otras labores se practican con humedad residual, de tal manera que pueda trabajar el implemento.

La profundidad de trabajo de los arados es de 30 a 40 cm y el de la rastra de discos de 5 a 10 centímetros. En cuanto a la orientación de los surcos, en casi todos los predios fue de norte a sur.

Otras prácticas relacionadas con la preparación de la tierra y que son realizadas por una minoría de los agricultores entrevistados son las siguientes: i) el hecho de picar y moler los residuos con una rastra de discos antes de ser incorporados en la aradura, ii) el empleo de la niveladora se observó sólo en algunos predios de riego, iii) la aplicación de la labranza del subsuelo fue un caso aislado que se realiza cada 3 ó 4 años y a una profundidad de 70 a 80 cm y iv) la rotación de áreas en descanso, las cuales se hacen por insuficiencia de capital y riego y para la recuperación de la fertilidad del suelo.

En la agricultura mixta, se utiliza la maquinaria solamente en la operación de aradura, ésta la efectúan en forma sencilla cruzando el terreno hasta el siguiente ciclo agrícola. En la pulverización acondicionan ramas pesadas las cuales son tiradas por animales. En la formación de los surcos emplean el arado manual de una aleta, la siembra también la efectúan durante esta operación. En la agricultura tradicional es absoluto el empleo de tracción animal para todas las labores.

En la figura 11 se describe un arado manual, este tipo de arados opera con el suelo semimojado y a una profundidad de 20 a 25 cm, algunos agricultores opinan que éste realiza mejor aradura que un arado de discos, en el sentido de que, al tratarse de maquinaria alquilada, los operadores que la manejan, hacen un trabajo de mala calidad dejando una aradura superficial con respecto a la normal.

Cuadro 16. Porcentaje de productores por prácticas de Roturación y Pulverización.

Práctica	Porcentaje de productores
. Rotura sin cruzar (el 30% cambia la orientación en cada ciclo agrícola). Pulverización: dos pasos de rastra cruzados.	20
. Rotura sin cruzar (un 45% cambia la orientación en cada ciclo agrícola) Pulverización: un paso de rastra.	<u>65</u> 8 5
. Rotura y cruza (con el mismo implemento). Pulverización: dos pasos de rastra cruzados.	1 5

Cuadro 17. Porcentaje de productores por implementos utilizados en la aradura.

Implementos	Porcentaje de productores
Arado de discos	60
Arado de tiro (tracción animal)	20
Arado de vertedera	10
Arado de rejas	10

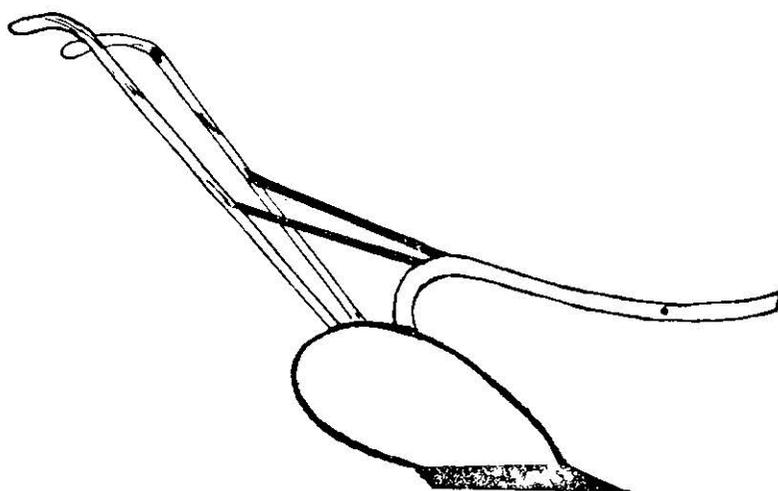


Figura 11. Arado de tiro.

4.6 SIEMBRA.

En la agricultura mecanizada, el surcado y siembra, se realizan en una misma operación iniciándose las labores desde mediados de enero para el ciclo temprano y aprovechando la humedad residual. El implemento utilizado es la sembradora. En la subregión de estudio, toda semilla es colocada en el fondo del surco; la sembradora va abriendo el surco mediante una zapata y después de caer la semilla es cubierta por una leve capa de tierra mediante la acción de los discos traseros del abresurcos.

Tratándose de semilla de sorgo, ésta queda sembrada a chorrillo, a una profundidad de 4 a 10 cm en tierras de riego y de 7 a 17 cm en tierras de temporal; encontrándose de 12 a 20 plantas por metro lineal en riego, con una distancia promedio de 8 a 5 cm entre matas; y de 10 a 16 plantas por metro lineal en tierras de temporal, con una distancia promedio de 10 a 6 cm entre matas.

Al sembrar, la mayoría se basa preferentemente en la densidad de siembra (kilogramos por hectárea) más que en la densidad de población. En sorgo, aquélla es de 17 a 20 kg/ha en riego y

de 11 a 12 kg/ha en tierras de temporal. Se presentó un solo caso en que el agricultor calcula densidad de población siendo esta de 250,000 plantas por hectárea.

La semilla de maíz es sembrada en forma mateada a una profundidad de 5 a 10 cm en riego y de 10 a 25 cm en temporal; con 5 plantas por m^t lineal en riego, a una distancia de 20 cm entre matas; y de 4 a 5 plantas por metro en tierras de temporal alternando dos semillas y una en cada punto a una distancia de 50 centímetros.

La densidad de siembra es de 15 a 17 kg/ha en riego y de 12 a 18 kg/ha en temporal. Un agricultor calcula densidad de población siendo de 45,000 plantas por hectárea.

El frijol lo siembran también en forma mateada, a una profundidad de 4 a 6 cm en riego y de 7 cm en temporal; contándose 12 plantas por metro lineal en riego y 7 plantas por metro lineal en temporal a una distancia promedio de 8 y 14 cm en riego y temporal respectivamente. La densidad de siembra utilizada en riego es de 30 a 60 kg/ha y de 20 a 50 kg/ha en temporal.

En las parcelas de autoconsumo, la siembra en forma manual, se realiza utilizando el arado de tiro y depositando la semilla a través de un embudo que va adicionado al arado (calculándose cada punto por el número de pasos de la persona que va trabajando). En estas parcelas se detectó la mayor profundidad de siembra, ya mencionada en maíz y frijol, la cual fue de 25 y 20 cm respectivamente. La densidad de siembra, de población, así como el rendimiento, no son cuantificados por estos productores.

La ~~condición~~ óptima de humedad de la tierra para sembrar, es cuando ~~esta~~ no se pega a los discos del implemento, ó cuando al apretarla y soltarla se desmorona sin adherirse a las manos.

La distancia entre surcos, independientemente del cultivo y de la existencia o no de riego, fue de 70 a 90 cm, utilizándose con mayor frecuencia la distancia de 30 pulgadas, o sea, de 76.20 centímetros.

En la cuantificación de los datos se tomaron 4 muestras en promedio por cultivo, las cuales fueron escogidas aleatoriamente. (Cuadro 18).

Cuadro 18. Procedimiento y profundidad de siembra, plantas por metro lineal y densidad de siembra por cultivo.

Cultivo	Procedi miento	Profundidad (cm)		Plantas por me tro lineal		Densidad kg/ha	
		R	T	R	T	R	T
Sorgo	a chorrillo	4-10	7-17	12-20	10-16	17-20	11-12
Maíz	mataado	5-10	10-25	17-20	11-12	15-17	12-18
Frijol	mataado	4- 6	7-20	12	7	30-60	20-50

R: riego. T: temporal.

4.7 LABORES DE CULTIVO.

Dentro de las labores de cultivo, se encuentra la eliminación de malezas, esta labor la realizó un 65% de los entrevistados y se inicia desde la preparación del suelo mediante los pasos de rastra anteriores a la siembra. Después, cuando la planta tiene alrededor de 30 días se da un paso con la cultivadora superficial, la cual opera a una profundidad de aproximadamente

madamente de 10 cm; al abrir la tierra la va despositando al pie del cultivo, éste al recibir la tierra de ambos extremos, queda sobre el lomo del nuevo surco formado. Generalmente es la única labor que se realiza después de haber emergido el cultivo.

Además de la rastra de discos, otros instrumentos utilizados para estas labores son la cultivadora o rastra de dientes y el azadón manual. El azadón lo emplea el 7% de los entrevistados, sobre todo en predios con problema de alta humedad del suelo, para lo cual se organizan grupos de trabajo de un mismo ejido colectivo. En las parcelas de autoconsumo el 28% de los entrevistados deshieran y aporcan con una cultivadora compuesta de dos abresurcos medianos, tirada por animales; o bien utilizan azadón, ocupando mano de obra familiar.

Las malezas que se observaron, en los predios bajo estudio, durante el ciclo temprano y algunas otras citadas por los agricultores son las siguientes: Trompillo (Solanum eleagnifolium Cav.), correhuela anual (Ipomoea purpurea Lamm), zacate Johnson (Sorghum halepense L.), quelite (Amaranthus sp. L), girasol (Helianthus annuus L), mala mujer (Solanum rostratum Dun.), mirasol (Helianthus sp L) y chayote (Xanthium orientale L.). No es común el uso de herbicidas, pues ocasiona mayores costos por hectárea y dados los riesgos climáticos no es redituable.

4.8 RIEGOS

Para la distribución del riego, los surcos se encuentran orientados en forma perpendicular de la pendiente principal, algunos tienen una longitud de 100, 200 y más de 400 metros,

dependiendo del tamaño de la parcela. Al efectuar el riego se forman melgas angostas de aproximadamente 8 ó 12 metros de ancho y de 50 a 100 metros de largo, se conduce el agua por acequias y se abren tomas en las cabeceras de las melgas dejando el agua correr hasta el extremo opuesto. Aplican riegos pesados sin calcular lámina de riego. Para el trabajo se utilizan herramientas manuales como azadones y palas.

El indicador para proceder a aplicar los riegos de auxilio, es el estado de la planta, "cuando se ve marchita" o sea en estado de marchitez temporal, o bien antes de la floración y del llenado de grano.

El trabajo es realizado con mano de obra asalariada, cuyo valor del jornal de 8 horas fue de \$1,200 en el período de estudio. Dada la poca agua o el sistema de reparto de ésta, los riegos son realizados durante las 24 horas del día hasta terminar una superficie determinada.

En algunos ejidos colectivos, dividen la superficie por melgas llamadas "claros", cada claro se compone de alrededor de 9 hectáreas y tarda en regarse aproximadamente 12 horas cuando el volumen del agua es suficiente. En estas parcelas, al regar, dan preferencia a la superficie en colectivo y el resto del agua se distribuye entre las parcelas de los ejidatarios, tocándoles un riego de 90 minutos cada 15 días. El tamaño de las parcelas individuales es de 3 a 10 hectáreas por productor.

En las tierras particulares no hay límite de tiempo para regar, sino hasta que sea cubierta toda la superficie necesaria.

Los gastos de limpia de canales se reparten entre los usuarios, según el área a regar por cada agricultor.

El número de riegos que ordinariamente proporcionan a los cultivos se describe en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Porcentaje de productores del cultivo por número de riegos.

Cultivo	Porcentaje de agricultores	Número de riegos de auxilio
Sorgo	100	1 ó 2
Maíz	15	3
	85	1 ó 2
Frijol	100	1

4.9 FERTILIZACIÓN.

Entre los productores que aplican fertilizante inorgánico (35% de los informantes) para los cultivos de sorgo y maíz, la fórmula 119-69-00 es la más utilizada, la cual se prepara a partir de 150 kg/ha de 18-46-00 (sulfato diamónico) y 200 kg/ha de urea (SARH, 1983), según recomendaciones de la Aseguradora. La aplicación se hace en dos épocas durante el ciclo agrícola, la primera en la siembra y la segunda al mes de emergido el cultivo. En la siembra aplican el 18-46-00, proceden a tirarlo en la misma operación de la siembra, quedando distribuido en bandas a un extremo de la semilla, o bien al voleo y luego lo incorporan con una rastra de discos y se da un riego si es necesario. Cuando el cultivo tiene aproximadamente un mes de emergido distribuyen la urea en el agua del primer riego bien en bandas a un lado de la planta.

Una minoría, 15% de los entrevistados, incorpora todo el fertilizante al momento de la siembra, esto sucede cuando calculan que no habrá agua suficiente para un riego de auxilio. Un agricultor aplica ocasionalmente amoníaco anhidro en el sorgo, cuando el cultivo tiene aproximadamente un mes de emergido, no se obtuvo el dato sobre la concentración manejada. No es costumbre en la región fertilizar el cultivo del frijol; aunque un agricultor ha probado el efecto de la aplicación de fierro cuando la planta tiene alrededor de 30 días de emergida; utilizó avioneta y los resultados fueron favorables, con excepción de las banuas que quedaron sin asperjar.

En las parcelas de maíz y frijol de temporal se observaron "clorosis", las cuales se asocian a deficiencia de nitrógeno, fierro y magnesio; lo anterior ocurrió cuando el primer cultivo se encontraba a punto de espigar y el segundo en estado de llenado de grano. En el sorgo, esta clorosis es frecuente en estado de plántula, lo cual se observó en todos los predios, inclusive en las parcelas de riego donde normalmene se aplican fertili-zantes inorgánicos. Los síntomas son manchas blancas bien defi-nidas hacia el centro y punta de la hoja.

Por lo que respecta a la conservación de la fertilidad del suelo, una de las prácticas comunes realizada por los agricul-tores y que a largo plazo sirve como mejorador de éste, es la incorporación de residuos del cultivo y el estiércol de ganado.

4.10 PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Las plagas que citan los agricultores con mayor frecuencia y algunas que se observaron son: el pulgón Rhopalosiphum o Aphis maidis (Fitch), Gusano Trozador Heliothis armigera (Hübner), Gusano Cogollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith), Mosca Migde Contarinia sorghicola (Coq.), Gusano Barrenador del Maíz Diatraea crambidoides (Grote), Hormiga arriera Atta texana (Buckley), Gusano elotero Heliothis zea (Boddie), Gallina ciega Phyllophaga spp (Burm), Diabrotica Diabrotica balteata (Le Conte) y Gusano Abuelo, no identificado.

En el ciclo temprano fueron observadas en la subregión de estudio las siguientes plagas, el pulgón (Aphis maidis Fitch) atacando maíz y sorgo en estado de plántula; el Gusano Trozador (Heliothis armigera Hübner) en maíz, en el área de Sabinas Hidalgo y Colorados, Vallecillo; la diabrotica (Diabrotica balteata Le Conte) fue encontrada en Los Herreras en cultivos de hortalizas y maíz en estado de plántula; el Gusano "Abuelo" (no identificado) aparece principalmente en los desechos de la cosecha, fue localizado en el área de Agualeguas. En el ciclo tardío, la Hormiga arriera (Atta texana Buckley) se menciona atacando todo tipo de cultivo, inclusive algunos árboles frutales, fue localizada en Parás y Agualeguas; el gusano elotero (Heliothis zea Boddie) se observó en maíz en la localidad de Uña de Gato, Cerralvo; la Gallina ciega (Phyllophaga spp Burm) plaga del suelo localizada en siembras de maíz en Los Herreras y Vallecillo; la incidencia de la mosca migde (Contarinia sorghicola Coq.)

y el Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda J.E. Smith) atacando el sorgo, se encuentra generalizada en toda el área; el Gusano Barrenador del Maíz (Diatraea crambidoides Grote) se localizó en Sabinas Hidalgo y Vallecillo.

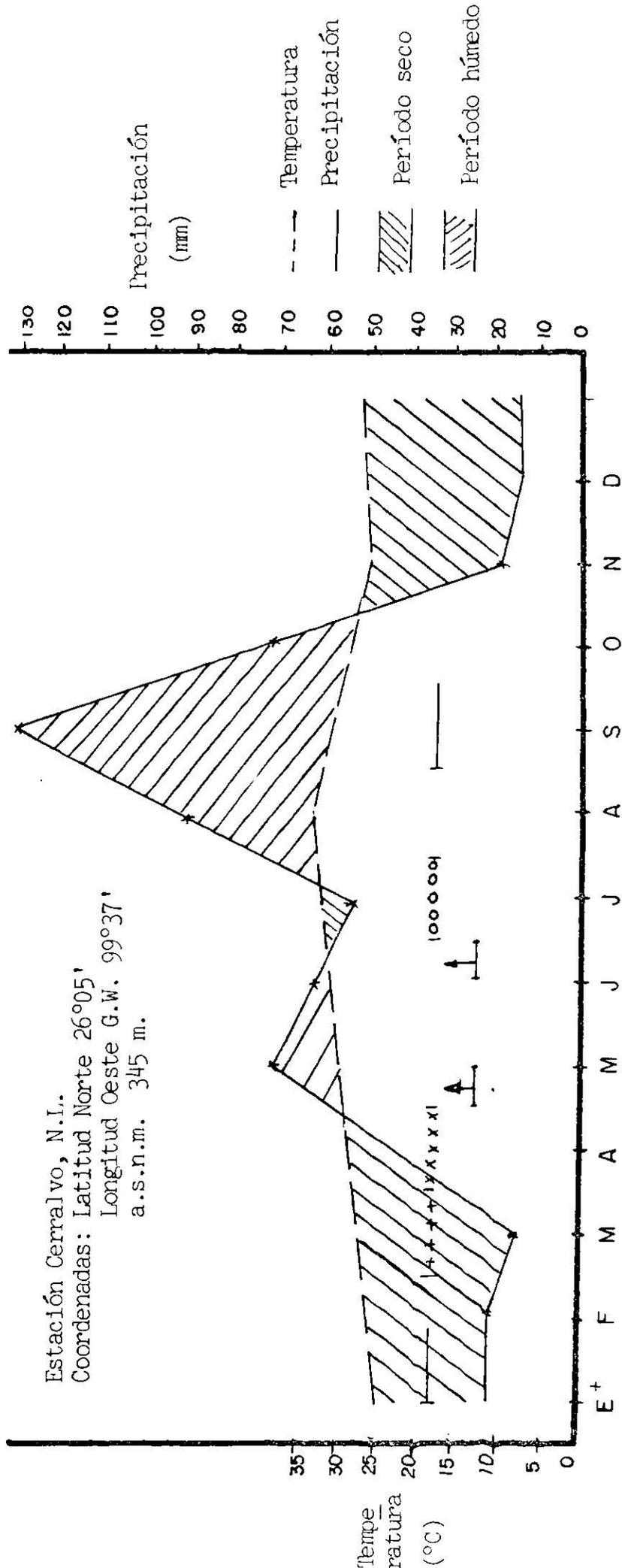
Las plagas que algunos agricultores combaten con pesticidas son generalmente el Gusano Trozador, Gusano Cogollero, Mosca Migde y Hormiga Arriera, utilizando Sevín, Malathión y Lucathión principalmente. Para elegir el producto y dosis se basan en las recomendaciones dadas por la Aseguradora, otros aplican de acuerdo a la recomendación de la casa comercial donde compran el producto.

Otros problemas que se presentaron son las enfermedades mildiú vellosa Sclerospora sorghi (Kulk), Weston y Uppa^r y mildiú cabeza loca Sclerophthora macrospora (Sacc) Thirum, Shaw y Naras, en sorgo y maíz respectivamente, aparecen por manchones dentro de la parcela y fueron localizadas en Parás y Sabinas Hidalgo. La roya Uromyces phaseoli typica (Arth) en frijol y Puccinia purpurea (Cooke) en sorgo se presentó en la localidad de Combreretillo, Sabinas Hidalgo. Uromyces phaseoli typica (Arth), fue observada en el ciclo temprano en parcelas de riego con exceso de humedad y temperaturas altas, se menciona también en San Isidro de Los Ramones, N.L.

Además se tienen problemas con cuervos que atacan la mazorca de maíz; un pájaro llamado "Buche" desentierra las semillas de sorgo y maíz y la Paloma de Estados Unidos ataca el sorgo cuando está espigando, normalmente en el ciclo tardío.

Las enfermedades generalmente no se combaten; para los pájaros, sólo en un caso utilizan cañón de frecuencias.

Estación Cerralvo, N.L.
 Coordenadas: Latitud Norte 26°05'
 Longitud Oeste G.W. 99°37'
 a.s.n.m. 345 m.

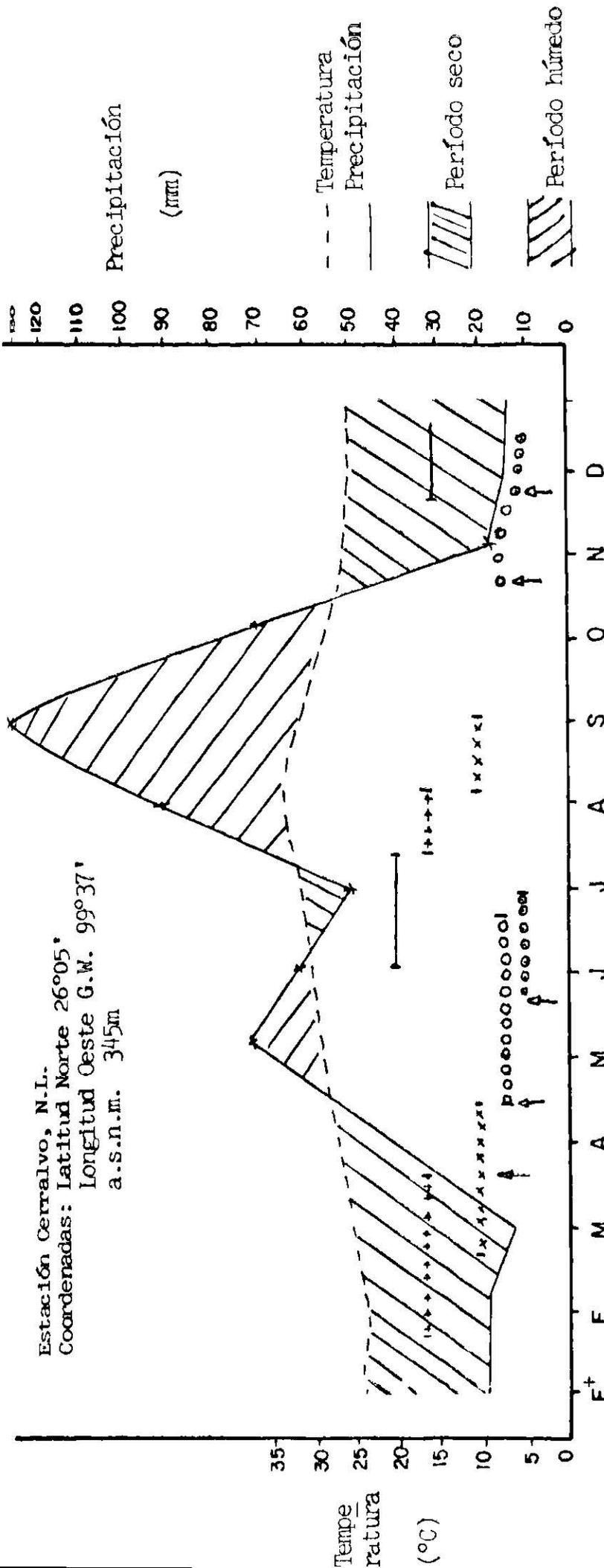


(+): La inicial identifica el primer día del mes.

- Labranza
- +++++ Siembra - Fertilización
- xxxxx Aporque, deshierbe, fertilización.
- ↑ Período de riego de auxilio
- ooooo Período de cosecha

Figura 12. Calendario agrícola del sorgo de grano durante el ciclo temprano (primavera - verano).

Estación Cerralvo, N.L.
 Coordenadas: Latitud Norte 26°05'
 Longitud Oeste G.M. 99°37'
 a.s.n.m. 345m



(+): La inicial identifica el primer día del mes.

- Labranza
- ++++ Siembra - Fertilización
- xxxxx Aporque, deshierbe, fertilización.
- ooooo Cosecha, cultivos precoces
- ooooo Cosecha, semillas híbridadas.
- ↑ Riegos de auxilio.

Figura 13. Calendario agrícola del raíz en los ciclos temprano y tardío.

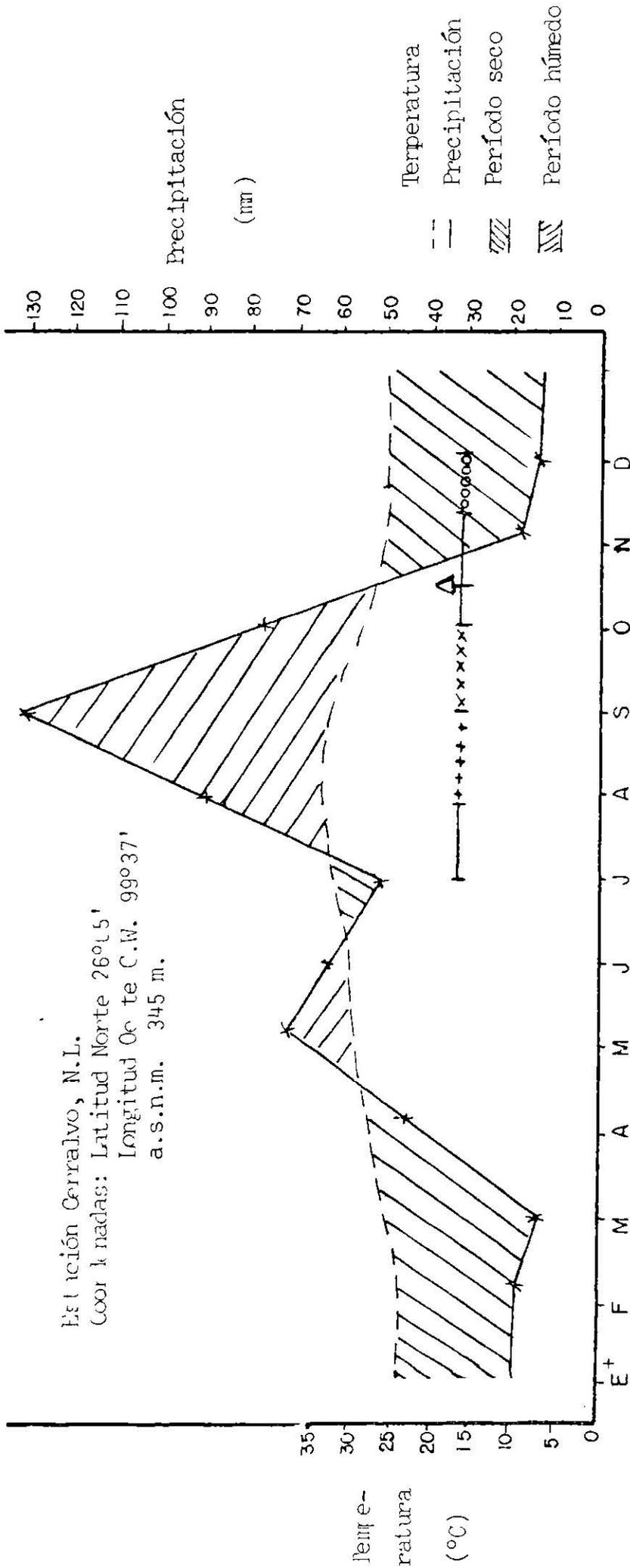


Figura 14. Calendario agrícola del frijol durante el ciclo tardío.

4.11 COSECHA.

Desde finales del mes de junio hasta los primeros días de agosto se efectúa la cosecha del sorgo, el indicador de la planta para proceder es cuando el grano está seco y truena al morderlo. El trabajo se efectúa en forma mecanizada empleando trilladora, la cual va cortando únicamente las pajas dejando en pie las cañas del cultivo, las cuales son consumidas por el ganado o bien son empacadas mecánicamente.

La cosecha del maíz se efectúa generalmente en forma manual, el período se inicia desde abril, para las variedades precoces sembradas desde enero, y se prolonga hasta el mes de julio, para las variedades comerciales. En el ciclo en estudio no se observó cosecha de maíz, ya que todas las parcelas resultaron afectadas por la sequía y el cultivo llegó hasta la etapa de floración. Se presentó sólo un caso donde se dispone de cabezal para la cosecha mecanizada de maíz.

Para el frijol, la cosecha también es manual, dada su característica tipo mata, arrancan toda la planta cuando la vaina está seca y antes de que tire el grano. Una vez cortada, la dejan secar en montones sobre el suelo, separan el grano a través de un proceso de golpeo con varas. Sólo se presentó un caso donde emplean trilladora para separar el grano.

4.12 ALMACENAJE

El maíz y frijol se guardan para uso de la familia y animales del rancho. Al maíz, la mayoría de los agricultores lo guarda en "monas", o sea, que después de cortar la planta a

15 ó 20 cm del suelo, la dejan secar un poco, dándoles a los montones en la base una forma de triángulo, las amarran en la parte superior y colocan alrededor más plantas hasta una altura determinada. También las guardan en costales (en mazorcas), en la cocina, donde les llegue el humo de la chimenea. El frijol se guarda a granel o también en la propia vaina dentro de costales.

4.13 VALOR, COSTO Y COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

En el Cuadro 20 se presenta el porcentaje de producción de maíz, frijol y sorgo en riego y trillado, el rendimiento unitario obtenido; valor e ingreso por hectárea se calcula con el rendimiento unitario por el precio de garantía del grano y los costos de labores e insumos agrícolas por hectárea Cuadro 21. La diferencia de rendimiento y por lo tanto de valores por hectárea es causada por varios factores. La diferencia de costos entre cultivos se debió a que unas parcelas son de agricultura tradicional y temporal y las otras, de agricultura mecanizada, la cual implica mayores costos en preparación del terreno, insumo y labores al cultivo. La diferencia dentro de unidades de producción de riego, como en el caso de maíz y sorgo, se debió al número de riegos aplicados; los que no recibieron ninguno, sufrieron sequía en la última etapa de su desarrollo y no se ocasionaron gastos de un segundo riego, lo que implica costo de agua y jornal, trilla y flete.

En el Cuadro 21 se describe el costo de las horas e insumos por hectárea correspondiente al ciclo tardío de 1982 y temprano de 1983. El primero se refiere a datos de la Aseguradora Nacional, el segundo caso a los agricultores entrevistados. Pudo observarse que en parcelas con el caso riego o temporal, como en esta colección de fotografías, se omiten gastos por aplicación de insumos e riegos, no se contabiliza la mano de obra para diversos actividades que optimiza el número de labores mecanizadas, siendo entre otros, los factores limitantes, el agua y recursos financieros. Totalmente sorpreso con crédito de los agricultores, fue el caso con los productores del ciclo tardío de 1982 que en algunas parcelas se utilizó para siembra.

4.14 SUPERFICIE SIEMBRA Y COSECHA

En el ciclo temprano de 1983, el área sembrada por los agricultores entrevistados fue de 73.50; sin embargo, dada la intensa sequía que se presentó a mitad del ciclo, sólo se cosecharon 11 hectáreas de maíz, 50 hectáreas, que representan un 17% del total sembrado, cuyos rendimientos se utilizaron dentro del rango citado por los agricultores entrevistados (Consultar Cuadro 11), los cuales fueron de 3 ton/ha para sorgo y de 1.5 a 2 ton/ha para maíz. Alrededor de una cuarta parte de la superficie sembrada no rindió los cosechos, los cuales decrecieron entre un 50% y un 70%; el 30% de la superficie se perdió la cosecha. Véase el número de hectáreas sembradas y cosechadas en el cuadro 22).

Cuadro 20. Porcentaje de agricultores en la producción de maíz, frijol y sorgo en riego y temporal. Valor, costo y ganancia por hectárea. Ciclo temprano de 1983.

Cultivo	Tipo de Humedad	Porcentaje de Producción	Rendimiento Unitario (kg/ha)	Valor por Ha. ¹ (miles de pesos)	Costo por Ha. ² (miles de pesos)	Ganancia por Ha. ³ (miles de pesos)
MAIZ:	Riegos:					
	0	10	0	0	6.00	- 6.00
	1	10	1000	16.00	9.89	6.11
	2	20	2000	32.00	28.00	4.00 (+)
	Temporal:	30	0	0	4.00	- 4.00
	30	0	0	0	10.00	-10.00
FRIJOL:	Riegos:					
	1	35	500	14.75	10.90	3.85
	Temporal:	30	250	7.40	4.00	3.40
		35	300	8.85	12.00	-3.15
SORGO:	Riegos:					
	0	10	0	0	10.00	-10.00 (+)
	1	40	1700	17.85	16.00	-16.00 (+)
	2	20	3000	31.5	22.56	- 4.71 (+)
	Temporal:	15	0	0	9.00	- 9.00
	5	300	3.15	16.00	-12.85 (+)	

¹ Valor = Rendimiento unitario por precio de garantía.

² Costo = Incluye labores por hectárea, ejemplo Cuadro 21.

³ Ganancia = Valor menos costo.

Precios de garantía:

Maíz: \$ 16.00 kg

Frijol: \$ 29.50 lg

Sorgo-grano: \$ 10.50 kg

(+) Cosechas con Seguro Agrícola.

Cuadro 21. Especificación de costos por hectárea de labores de cultivo para maíz, frijol y sorgo ciclos tardío de 1982 y temprano de 1983.

Labores	Ciclo tardío 1982:			Ciclo temprano de 1983:		
	Maíz (pesos)	Frijol (pesos)	Sorgo (pesos)	Maíz (pesos)	Frijol (pesos)	Sorgo (pesos)
Limpia del terreno	500	300	500	(a)	(a)	(a)
Roturación	1,200	600	1,200	2,000 (1)	2,000 (1)	2,000 (1)
Rastro	1,100 (2)	600 (2)	1,100 (2)	1,100 (1)	1,100 (1)	2,200 (2)
Surcado	500	---	---	1,000	1,000	1,000
Bordeo	500	300	500	---	---	---
Semilla	900	2,000	1,200	990	2,000	1,662
Siembra	450	300	450	1,000	1,000	1,000
Fertilizante	2,872	930	2,872	(a)	(a)	4,400
Aplicación-fertilizante	450	300	450	(a)	(a)	900
Escarda	1,000 (2)	600 (2)	450	1,100	1,100	2,200
Deshierbe	500	300	450	(b)	(b)	(b)
Costo de agua	500	500	500	1,000	1,000	1,000
Limpia de canales	275	150	250	500	500	500
riego de siembra	500	300	455	(c)	(c)	(c)
riego de auxilio	1,200 (2)	600 (2)	880 (2)	1,200	1,200	1,200
insecticida	450	165	400	(a)	(a)	(a)
aplicación	450	250	430	(a)	(a)	(a)
trilla	1,750	500	1,500	(d)	(d)	3,000
Pajareo	---	---	100	(d)	(d)	(d)
Inoculante	---	60	---	(a)	---	---
Acarreo y maniobras	---	75	---	(d)	(d)	(d)
Arranque	---	2,000	---	(d)	(d)	---
Acarreo	---	300	---	(d)	(d)	1,500
	<u>15,097</u>	<u>11,130</u>	<u>13,687</u>	<u>9,890</u>	<u>10,900</u>	<u>1,500</u>
						<u>22,562</u>

Fuente: Aseguradora Nacional para el ciclo de 1982.

Notas: a: Gastos que se evitan

b: Escarda y deshierbe realizado en un cultivo mecánico.

c: Sembrado en humedad residual

d: Mano de obra familiar que no se contabiliza

(): Número de operaciones.

Cuadro 22. Superficie sembrada y porcentaje cosechado de maíz, frijol y sorgo en el ciclo temprano de 1983.

Cultivo	Humedad	Superficie	
		Sembrada (has.)	Cosechadas (porcentaje)
Sorgo:	Temporal	382.00	
	Riego	244.00	
Maíz:	Temporal	17.75	
	Riego	54.00	
Frijol:	Temporal	4.75	
	Riego	1.00	
Total de hectáreas:		703.50	

17 Rendimiento dentro del rango
23 Rendimiento bajo
60 Nulo.

Nota: el ciclo inició con óptima humedad residual del invierno, y las lluvias duraron hasta mediados de febrero.

4.15 FUERZAS PRODUCTIVAS.

4.15.1 Fuerza de trabajo.

En las unidades de producción consideradas, durante el desarrollo del proceso de producción agrícola intervienen básicamente hombres. En la mayoría de los predios, ya sean de agricultura mecanizada o tradicional, se emplea mano de obra familiar. En una minoría de las fincas ocupan mano de obra asalariada (ocasionalmente femenina) para la cosecha de frijol. Otra minoría emplea fuerza de trabajo ejidal en ciertas labores de cultivo. (Cuadro 23).

Se observó que aproximadamente el 50% de la fuerza de trabajo existente en el área de estudio proviene de otros estados, principalmente de San Luis Potosí y en menor grado de Guanajuato

y Durango, la ocupación es sobre todo en actividades agrícolas; la gente de San Luis Potosí trabaja generalmente cosechando semilla de zacate buffel. En cuanto a los jornales, tuvieron un valor de \$500 a \$550 las 8 horas para los peones, el de los tractoristas estuvo alrededor de \$600 y el de los regadores fue de \$850 aproximadamente. En los ejidos se paga más barata la mano de obra, siendo de \$350 a \$400 para todos los trabajos, inclusive de tractorista o regador.

La mayoría de los agricultores entrevistados trabajan en sus predios agrícolas como labor principal, y se dedican a la ganadería, al comercio de sus productos agrícolas, de medicamentos o de materiales para construcción, una minoría maquila en los predios vecinos con su tractor o con su trilladora, como labor complementaria. Otra minoría se dedica a diversos oficios, como albañilería, carpintería y construcción de caminos.

(Cuadro 24).

Cuadro 23. Porcentaje de unidades de producción por el tipo de mano de obra que ocupan

Tipo de la mano de obra	Porcentaje de unidades de producción
Familiar	65
Asalariada	30
Ejidal mediante jornales	5

Cuadro 24. Porcentaje de agricultores que se dedica a otras actividades económicas.

Actividades	Porcentaje de agricultores
Agricultura, ganadería, comercio (de ellos un 10% maquila con sus implementos)	85
Alañilería, carpintería, reconstrucción de caminos.	15

4.15.2 Medios de producción.

4.15.2.1. Maquinaria. El 80% de los agricultores entrevistados dispone de tractor, arado, rastra y sembradora, para realizar sus actividades agrícolas y sólo el 7% cuenta con la mayor diversidad de maquinaria, entre la que se encuentra el arado del subsuelo, empacadora y cabezal para maíz entre otros implementos y coincide con ser un ejido colectivo. Es importante destacar que sólo el 20% tiene trilladora para la cosecha de granos pequeños. En el cuadro 25 se presentan los porcentajes de productores por tipo de maquinaria; de éstos el 80% tiene los implementos como propiedad particular, para un 14% son propiedad ejidal y para el 6% son prestados, en los últimos se trata de agricultores de parcelas de autoconsumo.

Cuadro 25. Porcentaje de agricultores por la maquinaria que utiliza.

Maquinaria	Porcentaje de productores.
Tractor, Arado, Sembradora y Rastra de doble cuerpo.	80
Cultivadora	57
Niveladora, Fertilizadora	36
Trilladora, Cabezal para grano pequeño, Bordeadora, chapoleadora	20
Arado de subsoleo, Empacadora, Hileradora, Desvaradora, Cabezal para maíz, Deshidratadora.	7
Arado de tracción animal.	21

4.15.2.2. Tierras. Entre los agricultores entrevistados la distribución de tierras de riego y temporal fue encontrada de la siguiente manera: el 50% trabaja en tierras de temporal, un 35% con agua rodada y sólo un 15% con agua de bombeo de pozo profundo. En los predios de temporal existe la desventaja de que el sorgo se puede sembrar sólo en el ciclo agrícola temprano, pues se aprovecha la humedad residual de principio de año; en cambio el maíz y frijol pueden producirse tanto en el ciclo temprano como tardío manejando semillas de cultivos precoces y fechas de siembra adecuadas, aunque en parcelas pequeñas.

Por lo que toca a los vasos de almacenamiento importantes en la subregión de Lomeríos Suaves, son pocos los que benefician las tierras de riego de los predios en estudio, encontrándose la Presa de Agualeguas en el municipio del mismo nombre, que tiene una capacidad de 9.5 millones de m^3 para beneficiar el 69.4% de la superficie de riego y el 26% del área de cultivo en el municipio. En Sabinas Hidalgo se encuentra la Presa Sobre retillo con capacidad de 6 millones de m^3 que alcanza a regar el 24% de la superficie de riego y el 9.64% del área cultivable en dicho municipio. En Parás se encuentra una Presa, la cual beneficia el 11% del área de cultivo, por lo cual el municipio está considerado como de temporal. En Vallecillo existe el mayor número de pozos profundos siendo 34, además 6 pozos de bombeo y 3 mixtos y dos derivaciones beneficiándose el 75% del total de la superficie cultivable en el municipio. (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1980).

Las instalaciones hidráulicas observadas en las tierras de riego de los predios en estudio fueron: canales revestidos en un 14%, pozo con bomba en un 14% y pozo con bomba sin uso reciente en un 7% de las unidades estudiadas.

La extensión de la superficie total y el tamaño de las parcelas de trabajo por productor se presentan en el Cuadro 26.

Cuadro 26. Porcentaje de productores por la extensión de la superficie total y el tamaño de las parcelas de trabajo

Tipo de Propietarios	Porcentaje de productores.	Superficie en Hectáreas	
		Posesión total por productor	Tamaño de las parcelas de trabajo.
Ejidatarios:			
Parcelas individuales	21	6 - 14	1 - 10
Superficie colectiva	15	100 - 250	100 - 250
Propietarios:			
	8	165	30 - 50
	28	100	40 - 80
	14	30 - 40	10 - 20
	14	1 - 10	1 - 6

Nota: El 15% de productores en superficie colectiva tiene también parcelas individuales, sumando un 50% de los productores entrevistados que trabajan en áreas dispersas con tamaños de 1 a 10 hectáreas.

4.15.2.3 Crédito. Durante el ciclo de estudio, el 44% de los productores contó con crédito de avío del Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL) y con seguro agrícola de la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, S.A., como condición para obtener el crédito. Existen agricultores que por carecer de documentos de tenencia de la tierra no pueden obtener crédito, aunque sí seguro agrícola por lo que el total de productores que aseguraron las cosechas en el ciclo temprano de 1983 fue del 65% de los entrevistados. (Cuadro 27).

Se observó que el mayor porcentaje de los productores favorecidos en dicho ciclo con crédito de avío (destinado a la producción de cultivos anuales), fueron ejidatarios organizados (el 30% de los informantes), los cuales cuentan con maquinaria obtenida con crédito oficial refaccionario, la que actualmente están pagando algunos (Cuadro 27).

Cuadro 27. Porcentaje de agricultores con crédito de Avío y seguro agrícola, Destinatario y Tipo de crédito en el ciclo temprano de 1983.

Crédito Oficial - y Seguro Agrícola	Destinatario del crédito	Tipo de crédito	Porcentaje de agricultores
Crédito Oficial:	Ejidatarios	AR 22%	30
		A 8%	
	Pequeño propietarios	AR	7
		A	7
			44
Recursos propios:	Ejidatarios		7
	Pequeño propietarios		49
Seguro Agrícola:	Ejidatarios		30
	Pequeño propietarios		35
			65
Sin seguro agrícola:	Ejidatarios		7
	Pequeño propietarios		28

A: Avío.

R: Refaccionario.

El interés y plazo del crédito de Avío y Refaccionario para ejidatarios y pequeño propietarios en el ciclo de estudio se describen en el Cuadro 28.

Cuadro 28. Interés y plazo del crédito de Avío y Refaccionario según destinatario.

Tipo de crédito	Porcentaje de Interés		Plazo (meses)
	Ejidatarios	Pequeño propietarios	
De Avío	26	37	6 a 24
Refaccionario	25	36	36 a 180

Crédito Refaccionario: destinado a desmonte de tierras y compra de maquinaria, (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 1982).

Entre la problemática más sobresaliente citada por los agricultores en relación al crédito y seguro agrícola se encuentra: i) todos coinciden en que el plazo del crédito de avío es corto (6 meses), ya que hay siniestros frecuentes en las cosechas y la Aseguradora Nacional Agrícola no paga las indemnizaciones con oportunidad, lo que provoca que el Banco cargue intereses moratorios, que el agricultor tiene que pagar durante varios años, ii) los que obtuvieron crédito de avío en este ciclo, opinan que la cantidad otorgada por hectárea fue insuficiente debido a que los precios de las labores que el Banco consideró estaban caducos, iii) el 50% de los productores entrevistados no efectúa ninguna operación con la Aseguradora o Banco, debido a experiencias negativas propias y de otros vecinos en cuanto a la tardanza en los trámites del crédito, los requisitos impues

tos y la ineficiencia de las indemnizaciones, iv) un 15% del total entrevistado expone que carece de títulos de propiedad, por lo que aún cuando ésta sea grande, o bien pequeña no hay oportunidad de que se les proporcione crédito.

4.15.3 Conocimientos.

Ente los agricultores entrevistados, el 63% se basa directa o indirectamente en las recomendaciones de la SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos) a través de la Aseguradora Nacional, del Banco de Crédito Rural o de otros agricultores; un 7% cuenta con asesoría técnica particular y un 30% carece de todo tipo de asesoría agrícola. Predominan los conocimientos tradicionales y empíricos, que son del empleo común entre los agricultores.

4.16 COMERCIALIZACION.

El agricultor entrevistado vende ordinariamente su cosecha de sorgo, trigo, alpiste y maíz en la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO). El frijol, cuando se vende es directamente al consumidor y en pequeña escala o bien a través de tiendas locales. Durante el ciclo en estudio, el 50% llevó su cosecha a la CONASUPO de Ciudad Camargo, Tamaulipas, un 15% a la de Monterrey y el 35% a la de Sabinas Hidalgo. Entre los productores de sorgo, existe un 55% que en algunos años tratan de vender su cosecha en almacenadoras particulares que se encuentran en la ciudad de Monterrey.

Algunos de los problemas que enfrentan los productores al comercializar sus productos son: i) Un 60% afirma que hay devaluación del precio de su cosecha debido a normas de calidad como alta humedad en el grano, impurezas, bajo peso específico, ii) Otro 60% afirma que los precios de garantía son inadecuados en comparación con los altos costos de producción por hectárea (consultar cuadro 21, ciclo temprano de 1983), iii) Un 55% trata de conseguir mercado extraoficial en busca de mejores precios y iv) Otro 30% expresa que el flete resulta más caro de lo ordinario a mediados del período de comercialización, lo que se debe al mayor tiempo de espera para poder entregar la cosecha causada por el exceso de camiones que llevan el mismo producto.

Respecto a los precios de garantía, los cuales fueron dados a conocer a mediados del ciclo agrícola temprano fueron: \$29.50 kg de frijol, \$16.00 el kg de maíz y \$10.50 el kg de sorgo de grano.

4.17 TENENCIA DE LA TIERRA.

En Nuevo León, como en el resto del país, la tenencia de la tierra es básicamente ejidal y de pequeña propiedad, aunque en la región de estudio algunos municipios carecen de propiedad ejidal como General Treviño, Melchor Ocampo, Cerralvo y Los Herreras. Existen tierras comunales en algunos de estos municipios; sin embargo, se consideran como pequeña propiedad para

cuestiones administrativas de la SARH. La distribución de la superficie de la tierra ejidal y de pequeña propiedad en temporal se describió en el Cuadro 8 .

Los ejidatarios que se encontraron trabajando en forma organizada tienen como finalidad: i) un 60% trabajar la tierra en colectivo (son superficies de 100 a 250 hectáreas), obtención de crédito oficial de avío para producción de cultivos anuales y crédito oficial refaccionario para la compra de maquinaria, ii) un 20%, obtención de crédito oficial de avío y refaccionario para producción de cultivos anuales y compra de maquinaria, iii) sólo el 20% restante trabaja individualmente en sus parcelas.

5. DISCUSION

En base a los resultados obtenidos y de acuerdo al propósito de conocer la problemática en la producción de sorgo de grano, maíz y frijol en la subregión de Lomeríos Suaves, se presentan las siguientes consideraciones:

5.1 ESPECIE UTILIZADA.

En el presente estudio, el término "siembra comercial" está referido a extensiones de 50 a 250 hectáreas, ya sean pequeñas propiedades o propiedades ejidales, cuyas labores de cultivo son mecanizadas y aún cuando la actividad agrícola dependa del escaso riego existente o del temporal incidente. Las siembras comerciales, en la mayoría de los casos se caracterizaron por estar apoyadas con crédito oficial, el cual supone seguro agrícola contra riesgos climáticos, asesoría técnica a través de la Aseguradora, empleo de insumos y almacenes oficiales para la venta de la cosecha.

La producción de sorgo en la región, como especie comercial tiene varias características y obedece a cuestiones económicas, pueden citarse: mayor rendimiento unitario, implica menores costos de producción, mínimo empleo de mano de obra extrafamiliar, menor riesgo climático, el conocimiento aplicado es empírico y técnico, este último aportado por instituciones que proporcionan parte o el total del capital, utiliza insumos industriales, ocupa terrenos grandes y planos, suelos relativamente jóvenes y aptos a la especie, el sistema de monocultivo

facilita la realización de labores, es la especie más ampliamente distribuida en la región, superficies grandes por productor y además se puede cultivar durante dos ciclos al año en aquellos terrenos con riego eficiente. Lo anterior coincide con lo encontrado por Muench (1978), para este tipo de agricultura. La producción del cultivo en siembras comerciales demuestra que es más redituable que el maíz y frijol, razón por la que lo adoptan propietarios particulares con mejores medios de producción (capital, maquinaria, tierra, riego) o ejidatarios organizados en ejidos colectivos que han adquirido maquinaria con crédito oficial. La mecanización del cultivo en todas sus labores se debe al fenómeno de escasez de mano de obra en la región; cuando ésta es necesaria en los ejidos colectivos ocupan mano de obra de los socios. Aunque el precio de garantía del sorgo es menor que el del maíz y frijol, este se compensa por las circunstancias anteriormente citadas, lo que motiva al agricultor a producirlo ciclo tras ciclo.

El maíz y frijol aunque lo siembra la mayoría de los agricultores entrevistados, ocuparon espacio mínimo dentro de la superficie cultivable de la finca; en cambio, ocupan toda el área de las pequeñas parcelas de agricultores de escasos recursos. Para la agricultura comercial son cultivos no redituables, por el alto costo que supone y ante la inseguridad del riego (Cuadro 20), pues suponen mayor empleo de mano de obra en cultivos, riegos, cosecha, además de insumos y trilla. Para el agricultor de autoconsumo constituye tal producción una de

las actividades económicas indispensables para su subsistencia, junto con la pecuaria y otras diferentes a la agrícola. (Cuadro 23).

Las características de las siembras de autoconsumo observadas se pueden resumir en lo siguiente: tienen como finalidad el autoconsumo y/o distribución a nivel local; se realizan bajo el sistema de monocultivo y en mosaicos dentro de una misma parcela; la fuerza de trabajo es familiar; los recursos económicos son propios y escasos, lo que implica bajo nivel en el uso de tecnología nueva aunque la conozcan; sus conocimientos son empíricos para manejo de suelo, densidades de población, fechas, cultivares para hacer frente a las condiciones ecológicas; son parcelas pequeñas por productor (1 a 10 hectáreas); la roturación se hace con arado de tracción animal o bien con renta de maquinaria para roturar; uso permanente del suelo; utilización permanente de germoplasma criollo; ocurre bajo condiciones de temporal. Las características descritas coinciden con lo que Muench (1978) atribuye a los cultivos semipermanentes de la región Lacandona de Chiapas.

5.2 DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES.

Las causas climáticas que definen la distribución de los cultivos a través de los ciclos agrícolas son los efectos de la humedad y temperatura, los cuales impactan en la economía del agricultor.

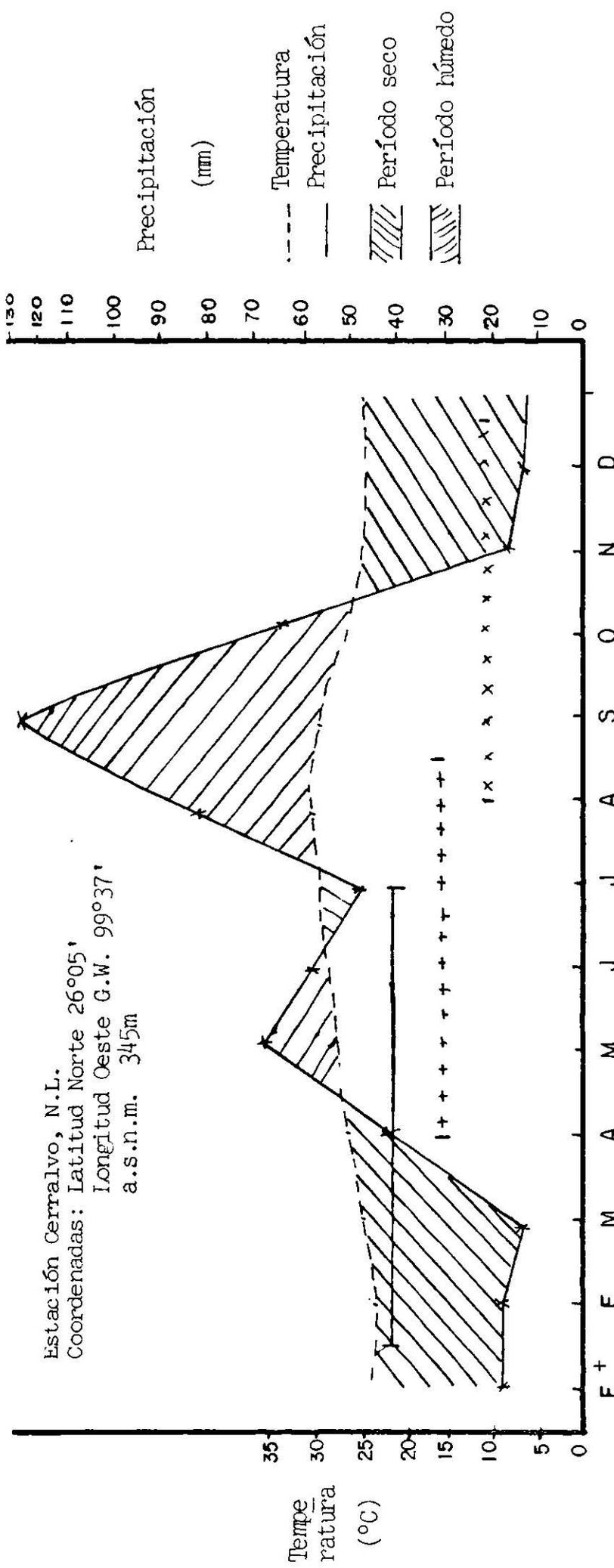
A principios del ciclo temprano la existencia de humedad residual en el suelo, debida a las lluvias del invierno ante

rior, y las temperaturas relativamente bajas, permiten que los cultivos se desarrollen hasta cierta etapa fenológica sin problema de plagas. A medida que el ciclo transcurre aumenta la temperatura, la humedad del suelo es agotada por la planta; sin embargo, vuelven a presentarse lluvias escasas que favorecen la presencia de plagas, éstas se presentan con mayor importancia en la última fase del ciclo intermedio y a principios del ciclo tardío, afectando cualquier cultivo que se encuentre en desarrollo, pues coincide con la sequía intraestival o canícula. Cuando la canícula se prolonga, impide las siembras de tardío, como ocurrió en el año 1982.

La ventaja de aprovechar la humedad residual en los ciclos agrícolas y el de evadir ataque de plagas y enfermedades, influye positivamente en la economía del agricultor; sin embargo, cuando las lluvias de tardío no son oportunas, las áreas ocupadas por el sorgo en el ciclo temprano se quedan desocupadas y en algunos casos roturadas. En tales condiciones, el suelo recibe un efecto de meteorización, con la consiguiente recuperación parcial de nutrientes, absorción de humedad si hay lluvias tardías y obstrucción del hospedero de plagas. (Fig. 15).

El en período canicular se observó que los cultivos de las parcelas de temporal y algunos de riego, sembrados en el ciclo temprano, estaban en estado de marchitez permanente, mientras los agricultores realizaban actividades pecuarias, comerciales o de albañilería. Un fenómeno relacionado con esta situación es la migración de agricultores de escasos recursos hacia los Estados Unidos que ocurre hacia el mes de septiembre, lo que agrava en la región el problema de escasez de mano de obra.

Estación Cerralvo, N.L.
 Coordenadas: Latitud Norte 26°05'
 Longitud Oeste G.W. 99°37'
 a.s.n.m. 345m



(+): La inicial identifica el primer día del mes.

----- Cico temprano

+++++ Cico intermedio

xxxxxxx Cico tardío.

Figura 15. Ciclos agrícolas de las especies en estudio.

5.3 PERIODO DE SIEMBRA.

En el ciclo agrícola temprano los agricultores procuran sembrar lo más temprano posible dentro del período de siembra, "en cuanto dé punto la humedad de la tierra", con el fin de evadir los efectos nocivos de la sequía intraestival, que coincide con la etapa de llenado de grano de los cultivos, afectando el rendimiento de éstos.

Entre las fechas tradicionales utilizadas para realizar la siembra de frijol, existe la época de luna llena en febrero para el ciclo temprano y la de agosto para el tardío; argumentan que fuera de tal época sólo hay desarrollo vegetativo en la planta.

Algunas de las siembras tempranas en los diferentes ciclos agrícolas, responden a la necesidad de conseguir maquinaria para preparar el terreno y en otros casos para poder conseguir mano de obra, pues a mediados del período es más difícil.

En el ciclo tardío las siembras se inician después de la canícula. Los agricultores que siembran bajo condiciones de temporal, tanto en el ciclo temprano como tardío utilizan semillas de cultivares precoces para maíz y frijol debido a su ciclo de noventa días, en temprano, con el fin de evadir las altas temperaturas y plagas; en tardío, para evitar el efecto de las bajas temperaturas que se presentan a partir del mes de noviembre.

5.4 VARIEDADES.

Los productores del sorgo de grano emplean las variedades que mejor se adapten a las condiciones de humedad en sus predios, así, la Funks GS 522 ha dado mayor rendimiento en temporal y es de las más utilizadas en la región; esto se explica porque en el área de estudio predomina este tipo de tierras. Las variedades Master Gold y Pionner se han desarrollado mejor en áreas de riego y el agricultor de dichas áreas las prefiere, dado que tienen tolerancia a heladas y por lo tanto las puede establecer en el ciclo tardío. Uno de los caracteres preferidos, en las variedades Master Gold, Funks GS 522 y Wac-Oro, que contribuyen a reducir la presencia de plagas, es la espiga semi-abierta, la cual favorece que las larvas no se adhieran a ésta y caigan al suelo por la acción del viento; por otro lado, dicha característica contribuye al escurrimiento del agua de lluvia, lo que evita que germine el grano antes de ser cosechado.

En lo que respecta al maíz, el agricultor prefiere genotipos precoces, estables en su rendimiento y que permiten el uso de parte de la cosecha como semilla para el siguiente ciclo. Lo anterior, tiene relación con lo estrecho de los períodos de cultivo, dada la escasez y mala distribución de la precipitación y la presencia de heladas tempranas y tardías, donde obviamente los genotipos precoces llevan ventaja. Además, considerando el objetivo de la producción de este cultivo, que es primordialmente la satisfacción de las necesidades de la familia, es indispensable la estabilidad del rendimiento; es decir, que en ciclos con condi

ciones desfavorables se produzca grano: aún cuando el rendimiento no sea tan grande, en comparación con otros genotipos, en ciclos favorables. El poder separar parte del grano para utilizarlo como semilla en el siguiente ciclo, lleva como propósito reducir los costos de producción y asegurar la "calidad" del genotipo.

En el cultivo del frijol, el grano que tiene mayor demanda por el consumidor de la subregión de estudio, es el Pinto Americano por el tamaño grande del grano. Los agricultores lo prefieren por el crecimiento tipo "arbolito" (Tipo II según el Centro Internacional de Agricultura Tropical), que facilita las labores de cultivo y porque ha proporcionado mayor rendimiento aún en años con condiciones desfavorables, dicha característica es importante dada su finalidad, que es el autoconsumo; la precocidad de este genotipo asegura el rendimiento en años con heladas tempranas y el empleo de parte de la cosecha como semilla evita un desembolso para el agricultor.

5.4.1 Compra de semilla.

Por lo que toca a la compra de la semilla de los tres cultivos en estudio, la de sorgo se realiza en Tamaulipas, Coahuila ó Monterrey, ya que en la subregión, en ocasiones no se consigue la variedad deseada. El desplazamiento a dichos lugares implica mayores gastos a la producción y pérdida de tiempo, pues se realiza en el período de las labores de preparación del suelo. Otro problema relacionado con la compra de la semilla es que, a los clientes de BANRURAL se les otorga

una credencial para buscar las variedades deseadas en diferentes distribuidoras comerciales; sin embargo, dicha credencial les fue proporcionada, en el ciclo de estudio, dos meses después del período de siembra, lo que provocó un desembolso inesperado.

5.5 PREPARACION DE LA TIERRA.

Puede observarse en el Cuadro 16 que, con excepción de un 15%, la mayoría de los agricultores realiza un deficiente manejo del suelo en sus parcelas, desaprovechándose la capacidad de este tipo de tierra (predominantemente arcillosa) para almacenar suficiente humedad largo tiempo. Sólo son removidos en cada ciclo los 30 ó 40 cm superficiales, permaneciendo compactado el suelo por debajo de la capa arable (Secretaría de Educación Pública, 1982). Existen casos extremos, donde al explotarse la tierra durante tres ciclos agrícolas continuos: intermedio, tardío e invierno sólo es realizado un paso de arado y uno de rastra en el primero, en los dos siguientes sólo un paso de rastra constituye la preparación del suelo. Tal procedimiento se debe al corto tiempo entre la cosecha y la siguiente siembra habiendo el peligro de pérdida de humedad y atraso en las fechas de siembra. Sin embargo, este tipo de manejo tiene la desventaja de provocar la pérdida progresiva de nutrientes y la reducción del rendimiento del cultivo, ya que en el suelo se evita el movimiento del agua y aire en todas direcciones, lo cual es necesario para la meteorización de éste. Otro efecto negativo es la compactación del suelo,

por no usarse los implementos adecuados (arado en lugar de rastra), lo cual además, favorece la erosión. (Wall, 1975 y Alvarado, 1976).

En tales parcelas se verificó la compactación excesiva del terreno y los análisis de suelo realizados indicaron que son los más pobres en nitrógeno y fósforo, así como extremadamente pobres en materia orgánica, a pesar de que en el 50% de los predios en estudio es común la aplicación de los elementos mencionados. Aunque son parcelas de escaso riego, los cultivos se desarrollaron a una altura inferior, comparada con parcelas de temporal, debido a la poca capacidad de captación del agua del suelo, debida a tal manejo. Por otro lado, la mala distribución de las plantas fue notoria, pues después de la siembra hubo lluvias que provocaron escorrentía y arrastre de semillas, encontrándose en las acequias de las cabeceras de las parcelas gran número de plantas, dicha escorrentía fue originada, en parte, por la compactación excesiva del suelo.

En las parcelas referidas, la asesoría brindada por instituciones oficiales ha sido sobre la aplicación de insumos industriales, dichas recomendaciones son proporcionadas con el contrato de aseguramiento. Puede concluirse que a pesar de tratarse de siembras comerciales y con medios de producción al alcance, el factor limitante es el manejo del suelo, por lo anteriormente citado; al cultivo porque después de emergido éste, sólo realizan 1 ó 2 labores de cultivo, la mayoría no fertiliza ni aplica control fitosanitario, es reducido el número de riegos y prevalecen las tierras de temporal sobre las de riego; por el uso

intensivo del terreno. La deficiente preparación del suelo, en otros casos, es debida a factores económicos entre los que se encuentran áreas demasiado grandes (alrededor de 100 hectáreas) y la maquinaria resulta insuficiente pues no se alcanzaría a preparar a tiempo, para el período de siembra, toda la superficie; falta de capital para invertir en estas operaciones; exceso de riesgos al hacer tal inversión y la ocupación en otras actividades como maquilar terrenos vecinos. Otras actividades relacionadas son los trámites en el Banco, la compra de semilla a lugares relativamente retirados.

La nivelación de tierras, la cual tiene como objetivo la mejor distribución del agua de lluvias y del control de láminas de riego (Secretaría de Educación Pública, 1982), es una labor poco aplicada en la región, y se omite con el fin de hacer la menor inversión. La niveladora es un implemento que generalmente no se tiene en los predios en estudio, con excepción del 15% de los informantes.

De igual modo la labranza del subsuelo, es un método de captación de agua de lluvia, está poco difundida entre los agricultores de la subregión, este hecho agrava el problema de compactación del suelo y desperdicio del agua de lluvia y de riego lo que coincide con lo señalado por Aldrich 1974, sobre la preparación adecuada del suelo en tierras secas.

Respecto a la incorporación de residuos al suelo, al momento de la aradura, cumplen la función de contrarrestar los efectos negativos de la baja humedad ambiental, altas tempe-

raturas, vientos, agrietamiento del suelo y formación de costra, los que favorecen la pérdida de humedad y la erosión hídrica y eólica. (Secretaría de Educación Pública, 1982 y Aldrich, 1974).

Los pocos agricultores que cruzan la tierra con el arado y con la rastra de discos obtienen mayores ventajas, dadas las tierras secas y texturas arcillosas de la región; las operaciones mencionadas facilitan la absorción de humedad y el movimiento del agua y aire en todas direcciones para su aprovechamiento por las raíces. (Alvarado, 1976).

El tipo de arado que se usa predominantemente en la región es el de discos, el que en opinión de Aldrich (1974), se adapta mejor a las regiones secas porque hacen un buen trabajo sobre rastros de cultivo de grano pequeño y deja la mayor parte de residuos sobre la superficie originando los beneficios ya mencionados.

En cuanto a la humedad del suelo para realizar las labores, el agricultor prefiere trabajar la tierra en estado de humedad adecuada, o sea, cuando el barro no se pega al implemento, para no maltratar los discos; sin embargo, la aradura tiene que realizarse en seco, ya que es efectuada en períodos de déficit de humedad en el suelo, pues tiene el propósito de captar el agua de lluvia.

Respecto a la profundidad de operación del arado de discos, 30 a 40 cm, ésta contribuye a la aireación, captación de humedad y aire en la capa arable; aunque no se sustituye el efecto

de la labranza del subsuelo. En la operación de pulverizar la tierra, la rastra de discos trabaja a una profundidad de 5 a 10 cm, su objetivo es pulverizar, adecuando la sementera para la siembra. (Aldrich, 1974).

La orientación de los surcos en la mayoría de los casos es de norte a sur, según los agricultores con el objeto de facilitar las labores de riego; sin embargo, cumplen además la finalidad de proteger a la plántula contra la acción de los vientos alisios del nordeste que predominan la mayor parte del año (Tamayo, 1972) y esta distribución de las plantas evita el efecto directo de varios elementos sobre el follaje del cultivo como son los vientos, baja humedad relativa y alta temperatura que provocan la deshidratación temporal de la planta. (Buckman, 1977).

En los predios de agricultura tradicional, el análisis de suelo arrojó contenido rico de materia orgánica, esto puede deberse a que con el arado de tracción animal se realiza el mínimo laboreo, la capa superficial del suelo no es arrastrada o invertida y sufre menos compactación el piso, lo que contribuye a que el área de vida activa de los microorganismos permanezca y tenga mayor aireación la capa arable (Aldrich, 1974). Por otro lado, aunque el uso del suelo es continuo queda mayor espacio de tiempo desocupado como en el período canicular, además sólo el maíz funciona como cultivo extractor de nutrientes del suelo, pues la rotación con frijol ayuda a la relativa recuperación de la fertilidad edáfica. (Tórres, 1981).

5.6 SIEMBRA.

En la región se acostumbra colocar la semilla en el fondo del surco, este procedimiento, según Wall y Ross (1975), es propio para tierras secas; sin embargo, cuando ocurren lluvias después de la siembra se produce escorrentía, la que provoca la formación de costra en la superficie del suelo y obstaculiza la emergencia de la plántula. Por lo tanto, la práctica de resiembra es común que se realice en la región, como una forma de corregir las fallas de emergencia.

La densidad de siembra, es variable, según se presente el grado de humedad en el suelo; depende también del tamaño de la semilla, si ésta es pequeña se reduce la densidad por metro lineal. Sin embargo, algunos agricultores no la modifican aunque se trate de semilla pequeña, pues por ser pequeña tratan de contrarrestar el efecto de falla de emergencia a causa de la costra en la superficie del suelo. La densidad de siembra en frijol es mayor a la mencionada en el Cuadro 18, cuando son tierras nuevas ya que se tira al voleo aproximadamente 70 kg/ha. Otros agricultores aumentan dicha densidad en cualquiera de los cultivos en estudio, para contrarrestar los efectos de plagas, sin embargo, se presenta una competencia excesiva de nutrientes y humedad a medida que transcurre el tiempo, como lo señala Aldrich (1974), y Wall y Ross (1975), en sus estudios sobre el maíz y sorgo.

Puede observarse que la profundidad de siembra encontrada en los cultivos de maíz y frijol fue mayor en las parcelas

de agricultura tradicional. La densidad de siembra y población, tampoco el rendimiento son calculados ya que su finalidad no es el mercado ni la obtención de ganancia. En dichas parcelas la distancia entre plantas y entre surcos fueron mayores, comparadas con las parcelas comerciales, con el objeto de evitar la competencia de humedad al desarrollarse el cultivo. El problema de formación de costra en estos terrenos es mínimo, debido seguramente al manejo de suelo, no hay acarreo de materia orgánica ni pulverización de la superficie, estas ventajas coinciden con lo que Aldrich (1974) cita para el mínimo laboreo. Es común encontrar en estas parcelas el mateado de maíz con dos plantas por punto alternada con una, en una distancia de 60 a 80 cm entre matas.

5.7 LABORES DE CULTIVO.

El primer paso de rastra, realizado meses antes de la siembra, tiene como objetivo eliminar las malezas y evitar que éstas lleguen a su madurez, pues al mismo tiempo que servirían como hospederos favoreciendo la presencia de plagas, las nuevas semillas serían medio de mayores infestaciones, por lo que es importante realizar oportunamente dicha labor, (National Academy of Sciences, 1980). La labor realizada alrededor de los 30 días de sembrado el cultivo tiene varias finalidades: aporcar (acercar tierra al pie del cultivo) y romper la costra superficial del suelo para facilitar la aireación de éste y las raíces; combatir las malezas nacientes, las que según Poehlman (1979) y National Academy of Sciences, (1980) compiten por espacio, luz, humedad y nutrientes con las

plántulas. Este último trabajo lo realizan con la cultivadora de "pié de pato"; implemento compuesto de varios cinceles que se acondicionan al tractor y que al ir rompiendo el suelo efectúan las labores mencionadas.

Cuando las probabilidades de lluvia son pocas, sólo se realiza una labor subsecuente en aquellas parcelas que dentro de la finca tengan capacidad de riego. En tierras de temporal tampoco efectúan labores posteriores por no aumentar la magnitud de la pérdida, ante el riesgo de sequía. En estos casos permanece el suelo cubierto con malezas de tamaño bastante inferior al cultivo, las cuales según National Academy of Sciences, (1980), cumplen la función de proteger el suelo contra la evaporación; sin embargo, cuando la sequía es extrema en la región, ni siquiera malezas se presentan sobre el suelo.

La alta densidad de población de maíz se contrarresta mediante la labor de aclareo, la cual realizan únicamente en este cultivo y con la finalidad de que la caña principal se desarrolle mejor y produzca mayor rendimiento al eliminar, como señala Poehlman (1979), el efecto de competencia.

5.8 RIEGO.

En la región, la escasez de riego representa uno de los principales limitantes en la producción agrícola y es la causa principal de pérdida de cosechas. La disponibilidad limitada del agua de riego, es una de las razones por las cuales el cultivo del sorgo es más redituable, ya que es capaz de producir con la aplicación de uno ó dos riegos, no sucediendo lo mismo

con el maíz y frijol, lo que hace se siembren poco (Consultar Cuadro 9). El número de riegos aplicados de un predio a otro y de un año a otro es variable debido a lo errático de las lluvias, las cuales alimentan los ríos y vasos de almacenamiento y también debido a que son pocos los pozos de bombeo que existen en la subregión, según los datos obtenidos de Maestría de Asentamientos Humanos, (1979). En años de buen régimen de lluvias, existe la oportunidad de aplicar mayor número de riegos de auxilio mediante el uso de pozos de bombeo. En este caso la época de aplicación es cuando el cultivo tiene una altura de aproximadamente 50 cm, tratándose de maíz y sorgo; otra época es, antes de la floración, del llenado de grano y si es posible otro, al acercarse el período de cosecha.

Dentro del proceso de producción agrícola, el riego es la práctica que genera la mayor cantidad de jornales, siendo variable el número de regadores y el tiempo invertido por hectárea, ya que depende del volumen de agua manejado.

Uno de los efectos negativos de la falta de nivelación en terrenos de riego, es el encharcamiento que se produce por el deficiente drenaje, propio de suelos arcillosos, (Secretaría de Educación Pública, 1982); lo que favorece la concentración de malezas, las que causan mayor incidencia y diseminación de plagas y enfermedades.

5.9 FERTILIZACION.

La mayoría de los suelos en estudio son: planos y profundos, de textura arcillosa y migajón-arcillosa, por lo que se consi-

deran suelos pesados difíciles de manejar por su adhesividad, los cuales forman terrones muy duros y grietas al secarse; de color gris, que indica condiciones de drenaje deficiente y cuyo contenido relativo de materia orgánica contribuye a su color; no salinos, en los que prosperan toda clase de cultivos, pues no hay sales que impidan la absorción de humedad y nutrimentos en cantidades óptimas; presentan un coeficiente de marchitez bajo y alta cantidad de humedad obtenible; según características descritas por Aguirre (1979), para este tipo de suelos. Algunos suelos de los predios en estudio son relativamente jóvenes, con uso de 12 a 30 y 50 años y otros son viejos, cuyo uso agrícola tiene alrededor de 100 años; todos con contenido variable de elementos mayores (nitrógeno y fósforo), dependiendo del manejo total, incluyendo el tipo de cultivos que soporta.

La fertilización la llevan a cabo los agricultores que tienen crédito de avío, y es requisito para hacer válido el Seguro Agrícola. Se realiza, en general, de una manera deficiente, ya que se recomiendan dosis similares en toda la subregión y para cultivos con requerimientos distintos, como en el caso de sorgo y maíz. Lo anterior ocurre a pesar de que existen investigaciones, como menciona Poehlman (1979), cuyos resultados señalan que cada cultivo responde de una manera diferente en cada localidad. Por otro lado, no siempre se aplica oportunamente, ya sea porque el riego es insuficiente o porque el producto no se encuentra en el mercado.

Siendo la finalidad última de la producción agrícola el rendimiento, es necesario considerar todos los factores que contribuyan a él, según cita National Academy of Sciences, (1980). En este sentido, otro caso observado fueron los suelos de edad semejante (100 años), con diferentes rendimientos, originados por el manejo total. En uno de dichos terrenos se practica rotación de áreas en descanso, con la incorporación total de residuos; el uso de fertilizantes químicos es común desde hace aproximadamente tres años; realizan rotura y cruza del suelo en un mismo ciclo agrícola, permaneciendo expuesto a la intemperie; aplican un paso de rastra meses o semanas antes de la siembra para eliminar malezas y evitar su proliferación; dan tratamiento a plagas, eliminación de malezas y costra del suelo; en la mayor parte del área establecen cultivos extracores de nutrientes como el sorgo, en el ciclo temprano, y trigo, en el ciclo de invierno. Los rendimientos obtenidos son de 3.5 a 5.5 ton/ha para el cultivo del sorgo, según se presenten las lluvias. En otro de los terrenos referidos, el uso es excesivo, utilizándose toda el área cultivable durante todo el año (parcelas de diez hectáreas), retiran los tocones y pedazos mayores que tardan en destruirse; el empleo de fertilizantes químicos es continuo desde hace aproximadamente nueve años; roturan el suelo en forma sencilla (sin cruzar) una vez en dieciséis meses de uso, realizando la preparación del suelo en dos ciclos agrícolas con un paso sencillo de rastra; no se controla costra del suelo, ni malezas y persisten

plagas, como la Mosca Migde en el sorgo; se establecen cultivos extractores de nutrientes como sorgo en los ciclos intermedio y tardío y trigo o alpiste en el ciclo agrícola de invierno; los rendimientos promedio en sorgo a través de los años son de 2 a 3 toneladas por hectárea.

Estos tipos de manejo guardan relación con otros factores, tales como el tamaño de la finca, que en la primera situación es de más de 100 hectáreas y en la otra, la parcela es de diez hectáreas. En el primer caso, la propiedad cuenta con riego mediante bombeo, en el otro, el terreno es ejidal con participación escasa del agua, que proviene de almacenamiento. Se puede decir, que el bajo rendimiento, a pesar de la fertilización, es causado por el manejo total del suelo y cultivo como lo refiere National Academy of Sciences (1980); que la diferente magnitud en el empleo de algunos medios de producción es lo que determina también el rendimiento y, por otro lado, como señala Muench (1978), respecto a los agricultores de escasos recursos, la presión económica representa un impedimento para cambiar a otras técnicas de producción.

5.10 PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Dado que en la subregión de estudio, los productores de parcelas de temporal generalmente no aplican insumos, el empleo de pesticidas se reduce a algunas tierras de riego, sobre todo cuando se prevee que el efecto de la plaga será grave.

El control fitosanitario, según lo señala National Academy of Sciences (1980), representa un elemento importante en el

proceso de producción agrícola y contribuye a obtener rendimientos estables en el tiempo; como tal, requiere de ciertas habilidades que reduzcan el riesgo sobre el cultivo y sobre las inversiones realizadas, por lo tanto requiere de ciertas prácticas como el empleo de variedades tolerantes, erradicación de plantas enfermas, quema de residuos infestados, rotación de cultivos que reduzcan la presencia de plagas y enfermedades, eliminación de malezas que puedan ser hospederos, aradura oportuna, manejo de ciclos agrícolas y fechas de siembra, control químico.

Algunas prácticas empleadas por algunos informantes en la región de estudio y encaminadas a reducir la incidencia de plagas y disminuir su daño son: el riego como control físico, el cual, cuando la humedad relativa es alta, tiene el efecto de favorecer la presencia de rocío en el punto de crecimiento del cultivo (como maíz y sorgo), lo que causa el ahogamiento del pulgón (Aphis maidis, Fitch); la eliminación de malezas en la etapa de preparación del suelo y al mes de emergido el cultivo; empleo de períodos de fecha de siembra y ciclos agrícolas adecuados, en el cultivo del sorgo y el empleo de cultivares precoces en maíz y frijol.

Los pesticidas comunmente recomendados por la Aseguradora Nacional, en caso de que se presenten algunas plagas, sin especi

ficar cuáles, son el Lucathión, Malathión, Sevín al 50 y 80% en dosis de un litro por hectárea.

No existen criterios económicos que justifiquen la aplicación de pesticidas, pues se realiza cuando se prevee que el efecto de las plagas será grave como en el caso de Mosca Mig de (Contarinia sorghicola, Coq.), Gusano Cogollero (Spodoptera frugiperda, J.E.Smith), Gusano Trozador (Heliothis armigera, Hübner) y Hormiga Arriera (Atta texana, Buckley).

5.11 COSECHA.

Los productores de sorgo expresan que siempre se les presenta el problema de alta humedad en el grano al momento de comercializar su cosecha, esto se debe probablemente a que en los predios grandes, de aproximadamente 100 hectáreas, resultan diferentes fechas de siembra, habiendo entre la primera y la última siembra alrededor de un mes de diferencia; por lo tanto, al cosechar hay diferentes grados de humedad, habiendo mezcla de grano semi-húmedo con seco. El mismo caso se cita aún tratándose de parcelas de alrededor de 40 hectáreas. Este sistema produce indirectamente devaluación en el precio de garantía, ya que el comprador descuenta cierto porcentaje de peso por violación a las normas de calidad y es causado en parte, por la escasez de trilladoras, las cuales son contratadas con anterioridad al período de cosecha; por otro lado, existe también el peligro de lluvias que, aunque ligeras, pueden humedecer el grano antes de ser cortado.

En las parcelas de autoconsumo, la cosecha manual de maíz y frijol tiene la desventaja de que implica mayor tiempo invertido por superficie; sin embargo no supone problema económico, pues siendo la mano de obra familiar no se ocasionan gastos.

5.12 ALMACENAJE

A falta de recursos para instalar bodegas, es común, para almacenar el maíz, el método de "monas", por medio del cual la mazorca queda autoprotegida contra lluvias e insectos, aunque corre el riesgo de que se infeste por hongos, (Lindblad (1979)), de esta forma puede permanecer el grano en buenas condiciones un año aproximadamente, de ahí, el agricultor toma grano para consumo, forraje y semilla. Algunos agricultores almacenan las mazorcas cerca de la chimenea, o bien las cuelgan en el techo de la cocina, de tal manera que el humo de la chimenea las proteja contra el ataque de plagas que se presentan por las altas temperaturas. El frijol lo guardan a granel o también en costales en la propia vaina, en el lugar más fresco y seco de la casa; si hay altas temperaturas continuas, remueven el grano para que el calor no se concentre en un lugar y favorezca la presencia de plagas y hongos. En condición de vaina, el frijol puede durar todavía más tiempo que a granel, por su protección natural, lo mismo ocurre con el maíz cuando se conserva la mazorca con espigas. (Lindblad, 1979).

En general, en los predios en estudio se carece de bodegas para almacenar temporalmente la semilla o el producto; algunos

agricultores han tratado de instalar alguna, sin embargo no ha sido posible porque el crédito, según les informan en el Banco, no es suficiente. Sólo el 14% dispone de un tipo de bodega semi-abierta para almacenaje temporal.

5.13 COSTO, VALOR Y GANANCIA EN LA PRODUCCION.

En los cultivos en estudio, la ganancia final por hectárea está condicionada por varios factores, entre ellos el grado de humedad residual o bien la condición de riego o de temporal. Cuando la humedad residual es óptima puede haber producción de los cultivos, en caso contrario, sólo el sorgo puede producirse aún con un riego, no así el maíz y frijol. Por tal razón resulta más confiable realizar mayor inversión en especies que como el sorgo, ofrece menos riesgos climáticos y debido a la seguridad de obtener rendimientos tales que permitan recuperar los costos de producción, se establecen en parcelas comerciales; además tiene la ventaja de contar con apoyo institucional cuando hay desastres climáticos.

Se observa en el Cuadro 20, que con un riego el maíz, frijol y sorgo dieron un rendimiento de 1,000, 500 y 1,700 kilogramos por hectárea respectivamente, siendo la inversión mayor en sorgo (columna de costos). La ganancia fue mayor en maíz y frijol que en sorgo, en el cual se presentaron pérdidas; sin embargo, esta mínima ganancia es constante a través de los años, no sucediendo así para el sorgo, el cual proporciona ganancias superiores, característica que favorece el apoyo institucional que recibe, como es el caso del seguro agrícola.

Es de esperarse que, si en períodos de extrema sequía, a pesar de los bajos rendimientos, algunos agricultores obtuvieron una mínima ganancia aplicando sólo un riego, con mayor seguridad pueden recuperarse los costos en años con lluvias oportunas, dada la mínima inversión que se utiliza y considerando los rendimientos extremos superiores citados por los entrevistados, (Cuadro 11). Quienes resultan progresivamente descapitalizados a través de los ciclos agrícolas, son los productores de maíz y frijol de parcelas de autoconsumo y temporal, quienes definitivamente sufren pérdida de la inversión realizada.

5.14 SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA.

En el Cuadro 22 se observa que la mayor superficie sembrada por los agricultores entrevistados fue del sorgo, el cual representa un 90% del total; la producción de esta especie ha aumentado en la región porque se han abierto nuevas tierras para su cultivo; sin embargo, la productividad (ganancia por hectárea), es fluctuante a través de los años y el factor que la determina ha sido la disponibilidad de humedad. Por esta razón el agricultor se encuentra en la disyuntiva de invertir mayores recursos, con el riesgo de perder su patrimonio, debido a los fenómenos climáticos, incidentes, o bien, disminuir la inversión a un mínimo, con el consiguiente manejo inadecuado del cultivo, lo que provoca abatimiento en la productividad. Puede citarse como ejemplo,

el ciclo en estudio donde se observó que la aplicación de menores costos por hectárea provocó un menor volumen de producción por hectárea (Cuadro 20), pero al mismo tiempo, la cosecha fue menor en comparación con el año pasado en que las lluvias fueron oportunas. El agricultor ha constatado que puede aumentar la productividad por hectárea, pero con altos costos y riesgos, y al carecer de capital y seguir presentes los riesgos, opta por una preparación del suelo y manejo del cultivo deficientes. (Consultar Cuadro 21, ciclo temprano de 1983).

5.15 FUERZAS PRODUCTIVAS.

5.15.1 Fuerza de trabajo.

El manejo de tractores, trilladoras y demás implementos se realiza con mano de obra familiar (padres e hijos), con el fin de: i) No pagar jornales, por el alto costo que implican, ii) Que el trabajo sea de mejor calidad pues lo realizan los propios interesados, iii) De cuidar del buen manejo de los implementos, para conservarlos en buen estado.

En las fincas, el deshierbe y la cosecha de maíz y frijol en forma manual, implican, además del alto costo por la fuerza de trabajo, tiempo para conseguirla, dada su escasez en ciertos períodos del año. Una minoría de productores menciona que emplear mano de obra supone estar revisando la eficiencia del trabajo en cuanto a cantidad y calidad, por tal razón tratan de evitarla.

En general, el número de trabajadores durante el proceso de producción agrícola es mínimo, con excepción de los riegos. Es muy común ver al dueño ó encargado del predio y a un ayudante realizando la mayoría de las labores.

El hecho de que el productor agrícola se dedique a otras actividades económicas, es originado por varias razones: el tamaño pequeño de la parcela que resulta insuficiente para sobrevivir, la descapitalización debida, entre otras causas, al endeudamiento y los altos riesgos en la agricultura de temporal.

5.15.2 Medios de producción.

5.15.2.1 Maquinaria. Existe un 80% de los agricultores entrevistados que dispone de la maquinaria que podría llamarse básica para realizar las actividades agrícolas, como es el tractor, arado, rastra y sembradora; ellos coinciden con ser los productores de sorgo entrevistados en este ciclo y la mayoría siembra también pequeñas parcelas de maíz y frijol para autoconsumo. En opinión de los agricultores entrevistados, existe escasez de maquinaria en la región, sobre todo en parcelas de temporal, observándose en años con suficiente humedad en el suelo gran demanda de tractores para preparar la tierra. Algunos productores, después de preparar sus parcelas, maquilan con sus unidades en los predios vecinos dando preferencia a las superficies más grandes, resultando relegadas las parcelas pequeñas con la consiguiente pérdida de humedad residual y retraso en las fechas de siembra, (Reyes, 1981).

En dichas ocasiones, se elevan los costos por maquila, razón por la que en tales parcelas efectúan las demás labores a base de tracción animal ó con azadón.

Un problema que se presenta ciclo tras ciclo a los productores de granos pequeños, como el sorgo, alpiñete y trigo, es la escasez de trilladoras, ya que el 80% las alquila. Algunos agricultores ocupan trilladoras provenientes del estado de Tamaulipas, con costos por hectárea 30% superiores a los de la región. El problema de escasez de maquinaria, coincide con lo citado por Reyes (1981), tiene su causa en recursos financieros limitados, ya sean propios ó del crédito oficial.

5.15.2.2 Tierras. Es característico en tierras de temporal realizar la mínima inversión en preparación de la tierra, aplicación de fertilizantes, pesticidas y fungicidas. La situación anterior es semejante, según lo citado por Valdéz (1981), a la agricultura tradicional que se desarrolla en la región Mixteca de Cárdenas, Oaxaca para los cultivos de maíz y frijol.

Respecto a la extensión total de la superficie y parcelas (consultar Cuadro 26), a los productores, pequeños propietarios o ejidatarios, que tienen superficies muy pequeñas (alrededor de 10 hectáreas), el trabajo agrícola no les absorbe todo su tiempo, máxime si a mediados del ciclo ya se perdió la cosecha, y esta actividad, por lo tanto, no es suficiente para cubrir sus necesidades económicas, por lo que realizan otras actividades remunerativas, (consultar Cuadro 24).

Por otro lado, tanto en tierras ejidales como de pequeña propiedad, es un problema la atomización de parcelas que se encuentran en distintos rumbos, porque dificulta la optimización en el uso de la maquinaria, sobre todo cuando es propiedad ejidal. Este tipo de lotes no son propios para cultivos comerciales por lo tanto no son objeto de crédito, están expuestos a la sobreexplotación como alternativa para sobrevivir y son susceptibles de descuido y abandono de los productores que emigran en ciertas épocas del año a Estados Unidos. Esta situación, según Volke, citado por Valiéz (1981), es característica en nuestro país.

5.15.2.3 Crédito. Los productores señalados en el Cuadro 27, que recibieron crédito de avío en el ciclo agrícola temprano de 1983, se caracterizan por tener superficies de 100 a 250 hectáreas y cuyo cultivo principal es el sorgo de grano, el cual es manejado en forma mecanizada en todo el proceso de producción y cuyo rendimiento es de 3 a 6 ton/ha, según la magnitud del riego, con rendimientos excepcionales de 9 ton/ha en períodos de sequía y de 7 ton/ha en años con óptimo humedad residual y con lluvias. Quienes no dispusieron de crédito se caracterizan por tener superficies máximas de 30 hectáreas y mínimas de una. Con excepción de un productor que tiene alrededor de 100 hectáreas como tierras comunales por cuya razón no es sujeto de crédito.

El empleo del crédito involucra cumplir ciertos requisitos de manejo de suelo y cultivo, según la Secretaría de Hacienda

y Crédito Público (1982), y al mismo tiempo representa ventaja para el agricultor, pues recibe ciertas recomendaciones técnicas sobre el número de labores para la preparación del suelo, número de riegos, de labores de cultivo, insumos y dosis de aplicación, fechas de siembra, densidades de siembra y población, fechas de recolección y tabla de distribución de labores según la especie y existencia de riego.

Respecto a la predominancia de los ejidos colectivos en la participación del crédito y su efecto en la producción agrícola, Boege (1976), considera que todo proyecto de colectivización en el país: i) es uno de los medios para hacer frente a la pauperización rural, lo que contrarresta la migración y favorece el desarrollo regional agrícola, ii) el crédito va dirigido hacia regiones que como la nuestra, pueden desarrollarse a corto y mediano plazo y donde los sujetos de crédito no estén atomizados en el proceso de producción y iii) sus finalidades son la especialización agrícola (producción de pocas especies), orientado hacia el mercado como rama de la industria y aumentar la productividad y el volumen de producción por hectárea para hacer frente a la crisis agrícola.

Una de las causas que perjudica la actividad agrícola, es el sistema que ejercen algunas instituciones oficiales, en este caso a través del crédito y seguro agrícola. Por ejemplo, para el ciclo en estudio se cita que el costo de labores por hectárea considerado en el crédito fue insuficiente, lo que hace pensar que fueron calculados con los precios de labores

del ciclo agrícola anterior, sin considerar el constante aumento en los costos. Según Espinoza (1983), el monto del préstamo por hectárea se basa en los rendimientos promedio obtenidos en regiones técnicamente desarrolladas, cuyos volúmenes de producción superiores compensan los precios de garantía que, para regiones de temporal, como la nuestra, resultan muy bajos, produciéndose un desequilibrio en la recuperación de costos.

Otro problema que causa efectos negativos en la agricultura, es el endeudamiento con el Banco por parte del agricultor y la ineficiente indemnización de la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, la cual al tardarse hasta un año en hacer los pagos deja al productor sin recursos suficientes para trabajar en el ciclo agrícola que sigue al del siniestro, por lo que aquél toma la alternativa de reducir el área de cultivo, o bien se dedica a otras actividades diferentes a la agrícola, descuidando la parcela, o bien, emigra abandonando temporal o totalmente la mencionada actividad. Considerando lo anteriormente expuesto se puede concluir que debido a estos vicios institucionales, el crédito y seguro agrícola no logran solucionar a largo plazo, el problema de escasez de recursos. Esta problemática también ha sido identificada en los estudios de Valdéz (1981) y Muench (1978), cuando caracterizaron al productor del área que estudiaron y al contexto socioeconómico de la agricultura de tal productor.

5.15.3 Conocimientos.

Los conocimientos son un elemento muy importante dentro de las fuerzas productivas, porque influyen directamente sobre la productividad. En la región, los agricultores entrevistados realizan los trabajos agrícolas basándose primordialmente en prácticas tradicionales, que son del conocimiento acumulado, característica señalada por Hernández (1976), para la agricultura mexicana que se desarrolla en condiciones limitantes; y de otros conocimientos empíricos que han adquirido con la experiencia a través del tiempo y en su localidad concreta. En las últimas décadas en la subregión de estudio, y ciertos núcleos productivos del país, según Torres (1981), se han adoptado y generalizado nuevas técnicas de cultivo debido a la influencia de las instituciones oficiales, sobre todo de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Dichas técnicas se aplican principalmente en tierras de riego; sin embargo, no es desconocido su efecto entre agricultores de tierras de temporal. Al respecto se puede citar el uso de variedades híbridas, la aplicación de insumos como fertilizantes y pesticidas, la rotación de cultivos alternando especies leguminosas y gramíneas, etc.

5.16 COMERCIALIZACION.

El campesino en general, no puede aumentar su producción ante un estímulo en los precios, ya que cuenta con recursos (agua, tierra, capital) limitados y tiene dificultad para ampliarlos.

Además de que el beneficio se diluye por los "castigos" que lleva a efecto la CONASUPO¹ por no reunir el producto las condiciones adecuadas.

Habiendo suficientes medios de producción y una política de precios de garantía altos es suficiente para aumentar la producción; pero en condiciones desfavorables, la política de precios es ineficiente, pues un precio determinado tendrá mayor incentivo para los que producen a menor costo, además será necesario considerar la inversión realizada y los rendimientos obtenidos.

Según Espinoza (1983), los precios de garantía habrán tenido un impacto positivo sobre la oferta, si inciden en la propia estructura de la producción: a) incrementando la superficie cultivada por la incorporación de tierras, b) obteniendo incrementos en el rendimiento por hectárea y c) causando sustitución entre cultivos, cuando existe ventaja comparativa en cuanto a precio.

Las anteriores circunstancias ocurren para el sorgo de grano, entre los cultivos en estudio, el cual, aunque tiene un precio de garantía menor presenta ventaja en cuanto a la superficie utilizada, el rendimiento obtenido y los costs de producción.

Respecto a la problemática que se presenta a los productores de sorgo, en relación a las normas de calidad que provocan disminución en el valor de la cosecha, éstos tratan de clocar

¹Compañía Nacional de Subsistencias Populares.

el producto en almacenadoras particulares, las que además de no presentar obstáculos por normas de calidad, ofrecen mejor precio y frecuentemente liquidan el flete. Sin embargo, últimamente dichos comerciantes no aceptan comprar las cosechas si no es a través de la CONASUPC¹, encontrándose el agricultor incapacitado para negociar con su producto, ya que no puede almacenarlo por carecer de bodegas apropiadas.

4.17 TENENCIA DE LA TIERRA.

El despojo de tierra en la segunda mitad del siglo XIX, creó las condiciones para que existiera en el mercado una gran fuerza de trabajo, creciente y susceptible de explotarse, cuyas extensiones de tierra los coloca no como agricultores, sino como jornaleros agrícolas dentro de sus propias parcelas de autoconsumo, carentes de medios de producción y que sólo cuentan con su fuerza de trabajo. En este grupo se encuentra la mayoría de los ejidatarios y propietarios pobres, que cuando se organizan para trabajar la tierra es autoexplotándose, pues se pagan bajos salarios, o no contabilizan el valor de su trabajo, como es el caso de algunos productores de las unidades en estudio, para así obtener una ganancia, que al final no es más que su salario (Consultar al respecto el Cuadro 21).

El efecto sobre la agricultura es que el valor real de su trabajo es transferido a otros sectores, por el intercambio desigual de sus productos agrícolas por otros industrializados que consumen como medio de vida y de producción. (Bartra, 1979).

¹Compañía Nacional de Subsistencias Populares.

6. CONCLUSIONES

A partir del capítulo anterior y de los resultados obtenidos, se resume la siguiente problemática detectada durante el ciclo agrícola primavera-verano de 1983, en el cual prevalecieron condiciones de extrema sequía. Estos resultados se encuentran apoyados en las entrevistas, que es la aportación de los productores que colaboraron en la subregión de Lomeríos Suaves.

1. Se encontró que las especies que se cultivan actualmente, en orden de importancia, atendiendo al mayor porcentaje de agricultores que las establecen son: el sorgo de grano, maíz y frijol de variedades criollas, trigo y alpiste. Se encuentran también algunas hortalizas como la calabaza, melón y sandía; pastos como el zacate buffel; sorgo forrajero, sorgo escobero y cebada.

El sorgo de grano, trigo, alpiste y sorgo escobero se utilizan para comercializarlos y se producen en superficies grandes.

El maíz se siembra con doble propósito (obtención de grano y forraje), este cultivo y el frijol se establecen en su mayoría para autoconsumo. El primer cultivo mencionado ha cobrado importancia en la región debido a su adaptación a las condiciones limitantes de humedad.

2. Los problemas ecológicos principales por creencia de importancia son: las sequías, plagas y heladas tempranas.

3. Los períodos de siembra del sorgo de grano son desde mediados de febrero a mediados de marzo, del maíz desde enero a marzo y el frijol sólo en febrero. En el ciclo tardío, el maíz se siembra de julio a septiembre y el frijol desde junio a octubre. La fecha es determinada principalmente por la presencia de humedad en el suelo.
4. El sorgo de grano se establece solamente en el ciclo temprano, para evitar la incidencia de plagas y bajas temperaturas que se presentan en el ciclo tardío. El maíz se siembra durante el ciclo temprano y tardío y el frijol de preferencia en el tardío.
5. El factor determinante para precisar la fecha de siembra, dentro del ciclo agrícola, es la presencia de lluvias y el grado de humedad en el suelo. Igualmente, la densidad de siembra y de población por hectárea, depende también de la presencia de humedad en el suelo antes y después de la siembra y ésto influye finalmente en el rendimiento. En general la producción, prescindiendo de las nuevas tierras abiertas al cultivo, y la productividad a través de los años, son fluctuantes a causa de las constantes sequías.
6. La superficie irrigada es reducida en comparación con el total cultivable, puede citarse como ejemplo Cabinas, donde el porcentaje de hectáreas beneficiadas por riego representa sólo el 9.6% y para Amulleguas representa el 17%. En los predios de los entrevistados son escasas las instalaciones hidráulicas y algunos pozos y norias se encontraron secos. Por lo anterior, se ocasiona que al sorgo y maíz se les aplique

uno o dos riegos por ciclo y el frijol solamente un .

7. Las plagas principales en maíz son: el Gusano Trozador Diuraphis
armigera (Hübner), Gusano Corollero Spodoptera frugiperda (J.E. Smith),
Gusano Barrenador del maíz Diatraea ornithogalli (Latreille). En sorgo,
Contarinia sorghicola (Coq) mordera migele. Los rñidos causan daños
durante la siembra y en el estado de madurez del grano en maíz
y sorgo. Ambos problemas afectan el rendimiento y la producción
de producción por hectárea.
8. La preparación de la tierra se realiza de una manera deficiente,
ya que la aradura y pulverización se hacen en forma superficial,
sin cruzar el suelo sino hasta el siguiente ciclo agrícola.
Así mismo, la mayoría prescinde de la labranza del suelo.
Lo anterior es debido al alto costo de las operaciones, ya que
no se dispone de la maquinaria necesaria, al uso intensivo del
suelo ó porque el agricultor se ocupa en otras actividades econó-
micas distintas a las agrícolas.
9. La densidad de siembra depende del grado de humedad del suelo
(si hay suficiente se incrementa) y del tamaño de la semilla.
Para sorgo es de 17-20 y 11-12 kg/ha en riego y temporal respecti-
vamente, para maíz es de 15-17 y 12-18 kg/ha en riego y temp-
oral respectivamente y para frijol es de 30-60 y 20-30 kg/ha
en riego y temporal respectivamente. Se aumenta también la den-
sidad para contrarrestar el efecto de plagas y fallas de madu-
rencia.
10. En cuanto a la distribución espacial, los sistemas de produc-
ción agrícola predominantes son los unicultivos y policul-

mosaicos de los cultivos mencionados, existiendo la tendencia a dedicar la máxima área para el sorgo de grano y la mínima para el maíz y frijol.

11. Los sistemas de producción agrícola de acuerdo al tiempo fueron el monocultivo, la rotación simple y la rotación compleja. Los cuales agravan los problemas edáficos y fitosanitarios que se tienen, aún en el caso de las rotaciones, ya que la leguminosa que se rota no es extensiva.
12. Las labores que se realizan al cultivo están condicionadas al factor económico, o sea, se reducen por el alto costo de las operaciones y los insumos, aún más si se trata de maíz y frijol los cuales requieren mayor mano de obra, la cual es escasa en la región debido a la constante emigración hacia los Estados Unidos. La mano de obra se ocupa principalmente para los riegos del sorgo y para labores y cosecha de maíz y frijol.
13. La aplicación de fertilizantes y el control fitosanitario se circunscribe a tierras de riego, generalmente con crédito. La fertilización se realiza de manera deficiente, ya que las aplicaciones no se realizan oportunamente y las dosis no obedecen a estudios realizados en la región. En temporal, no se aplican insumos por no aumentar los costos de producción por hectárea, y dado el alto riesgo existente. Las malezas se combaten sólo mecánicamente.
14. Con el fin de mantener el suelo en buenas condiciones físicas, se efectúa la incorporación de residuos de la cosecha anterior y el estiércol que permanece sobre el suelo. La rotación de

cultivos, aunque se practica, no se efectúa con las intenciones señaladas.

15. Las características deseables en las variedades de sorgo de grano son: mayor rendimiento, adaptabilidad, menores costos de producción, menores riesgos por resistencia a sequía, heladas y roya y la espiga abierta.
16. Las características deseables en variedades criollas de maíz son: resistencia a sequía, estabilidad en el rendimiento, mazorca grande como el Breve Padilla y precocidad. En el caso de híbridos se desea que produzca varias mazorcas y que tengan resistencia a heladas.
17. Para el cultivo del frijol se prefiere el cultivar Pinto Americano o Sabinito, por su adaptación a las condiciones de la región, por su precocidad, resistencia a heladas, mayor rendimiento, tamaño grande de semilla, resistencia a la trilla y dado que se puede usar parte de la cosecha como semilla para el siguiente ciclo agrícola.
18. Los medios de producción como la maquinaria, crédito, riego, seguro agrícola, fertilizantes, pesticidas, variedades híbridas, asesoría agrícola y la máxima superficie se destinan para el sorgo; mientras que para el maíz y frijol prevalece la agricultura de temporal, semimecanizada, carente de insumos, con variedades criollas y donde se utilizan superficies pequeñas.
19. La mayoría de los entrevistados dispone de la maquinaria básica (tractor, arado y rastra); sin embargo, en la región

existe escasez de tractores y equipo (para preparar la tierra), de trilladoras (para la cosecha del sorgo), de maquinaria para desmontar. La utilización de arado y cultivadora de tracción animal, y ramas pesadas para pulverizar es todavía importante en la subregión de Lomeríos Suaves.

20. De los entrevistados, menos de la mitad disponía de crédito oficial (predomina el crédito de avío). Con respecto al Seguro Agrícola, más de la mitad contó con él. La mayor parte del crédito estuvo destinado a los ejidos colectivos y la mayoría del Seguro Agrícola para pequeño propietarios.
21. El crédito de avío fue insuficiente porque se proporcionó en base a precios caducos de las labores de cultivo y no alcanzó el área programada por el agricultor.
22. En cuanto al crédito de avío, se opina que es corto el plazo concedido y los intereses moratorios que se producen agravan la deuda con el Banco y la causa de que éstos se produzcan es por la falta de la indemnización oportuna de siniestros por parte de la Aseguradora.
23. Para que tenga efecto el Seguro Agrícola, se exige la utilización de insumos que no se encuentran oportunamente, ó bien las dosis recomendadas aumentan demasiado los costos de producción.
24. Aunque los precios de garantía se eleven, no son un estímulo para el productor ya que cuenta con recursos limitados y tiene dificultades para ampliarlos. Además de que el beneficio se diluye por los "castigos" que aplica la CCNACUJO. (Compañía Nacional de Subsistencia Populares).

25. El tamaño pequeño de algunos predios no son suficientes para subsistir ni para el desarrollo de la agricultura, por lo que el productor se ve obligado a dedicarse a otras actividades ó emigrar hacia los Estados Unidos.
26. La tendencia de los productores es ocupar un mínimo de mano de obra asalariada, por el elevado costo que implica. A su vez ésta se encuentra muy escasa en la región, debido a la constante emigración de trabajadores hacia los Estados Unidos. Lo anterior limita la variedad de cultivos potenciales para ser utilizados en la región.
27. En tierras de temporal, donde predomina la producción de maíz y frijol, en medianas y pequeñas parcelas, se realiza la cosecha en forma manual, ocupándose mano de obra familiar ó asalariada. Por este concepto, se elevan mucho los costos de producción, debido a su escasez.
28. Para realizar las labores agrícolas la totalidad de los productores se basa en los conocimientos empíricos tradicionales. Y la asesoría agrícola recibida, es por escrito, a través de la Aseguradora Agrícola. No se cuenta con asesoría de personal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

7. BIBLIOGRAFIA

- Aguirre C., J.E. 1979. Prácticas de campo y laboratorio para análisis de suelos. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, México. pp: 19-22 (mimeografiado).
- Alatorre C., J.A. 1981. Proyecto de investigación de tesis. Colegio de Graduados. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Monterrey, México.
- Aldrich, R.S. y E.R.Leng. 1974. Producción moderna del maíz. O. Martínez T. y P. Leguisamón, traductores. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 308 p.
- Alvarado D., C.L. 1976. Conocimientos básicos sobre tractores y arados. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Monterrey, México. 145 p.
- Bartra, A. 1979. La renta capitalista de la tierra. In. Cuadernos agrarios No. 7/8. Universidad Autónoma de México, Universidad Autónoma de Chapingo, editores. México. pp: 41-75.
- Bassols B., A. 1975. Geografía económica de México. (Teoría, fenómenos generales, análisis regional). 3a ed., Trillas México. 440 p.
- Boege E., H.C. de Grammont, S. Lara y L. Faré. 1976. Oposición a la colectivización ejidal y lucha de clases. In. Cuadernos agrarios No. 2. Universidad Autónoma de México, Universidad Autónoma de Chapingo, editores. México. pp: 79-102.

- Brito de M., E. 1981. Almanaque de Nuevo León - 1981. Larios, S.A. México 255 p.
- Buckman, H.O. y N.C. Brady. 1977. Naturaleza y propiedades de los suelos. R. Salord B. traductor. Montaner y Simon, S.A., Barcelona, España. 566 p.
- Dirección General de Estadística. 1975. V Censos Agrícola-Ganadero y Ejidal 1970. México. 254 p.
- Espinoza A., de J. (1983). La política agrícola mexicana y los precios de garantía. In. Seminarios técnicos, Vol. 7, No. 5. CIAN-INIA-SARH, Comarca Lagunera. México. pp: 47-56.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 2a ed., U.N.A.M. México. 246 p.
- Hernández X., E. 1976. El agroecosistema, concepto central en el análisis de la enseñanza, la investigación y la educación agrícola en México. In. Agroecosistemas de México: contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. E. Hernández X., editor. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. pp: xv-xx.
- Hernández X., E. y A. Ramos R. 1976. Metodología para el estudio de agroecosistemas con persistencia de tecnología agrícola tradicional. In. Agroecosistemas de México: contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. E. Hernández X., editor. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. pp: 321-333.

- Lindblad, C. y L. Druben 1979. Almacenamiento del grano. manejo-secado-silos. Control de insectos y roedores. J. Jiménez O., traductor. Concepto, S.A., México. 331 p.
- Maestría de Asentamientos Humanos. 1979. Diagnóstico subregional de Nuevo León. Subregión I y II. Facultad de Arquitectura U.A.N.L. pp: 16-44. (Offset).
- Márquez S., F. 1976. Clasificación tecnológica de los sistemas de producción agrícola (agrosistemas) según los ejes espacio y tiempo. In. Agrosistemas de México: contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. E. Hernández X., editor. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. pp: 255-275.
- Muench N., P.E. 1978. Los sistemas de producción agrícola en la región Lacandona (estudio agronómico preliminar). Tesis de Ing. Agr., Chapingo. México.
- Muench N., P.E., C. Turrent F., R. Valladares A., J. Lorenz C., G. Chapela y M., M. Mauricio M. 1979. Proposiciones metodológicas para el estudio del proceso de producción agrícola. Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste No. 5. Serie Documentos. San Cristóbal Las Casas, Chiapas. México. 77 p.
- National Academy of Sciences. 1980. Plantas nocivas y cómo combatirlas. Control de plagas, de plantas y animales. Vol.2 M. Rodríguez de la T., traductor. Limusa. México. 574 p.
- Parra V., M.R. 1981. Producción de maíz en condiciones de temporal, en Tequexquinahuac, Texcoco, Edo. de México. Tesis de M.C., ENA, Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

- Poehlman, J.M. 1979. Mejoramiento genético de las cosechas. N. Sánchez D., traductor. 6a imp., Limusa. México. 453 p.
- Ponce, R. y H. Cuanalo de la C. 1976. La regionalización del ambiente basada en la fisiografía y su utilidad en la producción agropecuaria. In. Agroecosistemas de México: contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. E. Hernández X., editor. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. pp: 41-69.
- Reyes C., P. 1981. Historia de la agricultura. Información y síntesis. AGT editor S. A., México 295 p.
- Rojas S., R. 1981. Guía para realizar investigaciones sociales. U.N.A.M., México. 274 p.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1978. III Distrito de temporal en el estado de Nuevo León. Producción de maíz, frijol y sorgo, informes semestrales.
- _____. 1979. III Distrito de temporal en el estado de Nuevo León. Producción de maíz, frijol y sorgo, informes semestrales.
- _____. 1980. Subprograma de organización de productores agrícolas y forestales. Distrito de temporal III. 105 p (mimeografiado).
- _____. 1980. III Distrito de temporal en el estado de Nuevo León. Producción de sorgo, informes semestrales.
- _____. 1981. Formación de recursos humanos para el aprovechamiento y manejo del agua. Comisión del Plan Nacional Hidráulico. SARH. México. pp: 1-20.

_____. 1981. III Distrito de temporal en el estado de Nuevo León. Producción de maíz y frijol. informes semestrales.

_____. 1982. Cuaderno de Datos Generales del estado de Nuevo León. SARH, México. 175 p. (mimeografiado).

_____. 1983. Manual de recomendaciones técnicas de cultivos anuales y perennes para el estado de Nuevo León. SARH, México. 271 p.

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas 1982.

Ecoplán del estado de Nuevo León. Síntesis informativa.

Dirección General de Ecología Urbana. (Offset).

Secretaría de Educación Pública. 1982. Manuales para la educación agropecuaria. Preparación de tierras agrícolas.

Trillas. México 53 p.

_____. 1983. Manuales para la educación agropecuaria. Suelos y fertilización. 2a ed., Trillas, México. 80 p.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público 1982. Código de Comercio y Leyes complementarias. Cuadragésima ed., Porrúa.

México. 606 p.

_____. 1982. Reglamento de la ley del seguro agropecuario y de vida campesino. Diario Oficial del 28 de junio de 1982. pp: 2-16.

Secretaría de Programación y Presupuesto 1981. Guías para la interpretación de cartografía. Climatología. SPP, México 50 p.

_____. 1981. Guías para la interpretación de cartografía. Edafología. SPP, México. 45 p.

- _____. 1981. Guías para la interpretación de cartografía. Uso del suelo. SPP, México. pp: 1-35
- _____. 1981. México: Información sobre aspectos geográficos, sociales y económicos. Aspecto geográfico Vol. I. SPP, México. 113 p.
- _____. 1982. Síntesis geográfica de Nuevo León. SPP, México 170 p.
- _____. 1983. X Censo General de Población y Vivienda, 1980. estado de Nuevo León. Vol. I. tomo 19. SPP, México. pp: 82-95.
- Tamayo L., G. 1972. Geografía moderna de México. 7a ed., Trillas. México 390 p.
- Torres R., E. 1981. Manual de conservación de suelos agrícolas. Diana. México. 164 p.
- Valdéz D., L. 1981. Generación de tecnología agrícola para cuatro agroecosistemas de la región Mixteca de Cárdenas, Oaxaca. Tesis de M.C. ENA, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Villarreal G., J. 1977. Estudio de los suelos y generalidades de aprovechamiento agropecuario de la zona sur del estado de Nuevo León. Monterrey, SARH, México. pp: 9-11.
- Vizcaya C., I. 1953. Agricultura en Nuevo León. Instituto de Estudios Sociales de Monterrey, A.C. Monterrey, México 43 p.
- Wall, J.S. y W.M. Ross. 1975. Producción y usos del sorgo. Colab_c radores: Ch. W. Blessing y otros. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 399 p.

VARIABLES SOBRE TÉCNICA AGRÍCOLA.

1. Especie utilizada: Relacionar la elección con: tipo de siembra e in de n e del producto, rendimiento unitario, rendi m i e n t o s superiores e inferiores, menores costos de producción, disponibilidad d e capital o crédito, de mano de obra o maquinaria, de riego, otros.
2. Distribución de especies en el espacio y en el tiempo (considerando la clasificación de Márquez, 1976).
En el espacio: unicultivo, multicultivo (descripción y porcentaje de área ocupada en la finca). En el tiempo: monocultivo, rotación y descanso , (ciclos agrícolas tem pr ano, tardío e intermedio). Relacionar el sistema de producción con: clima en los ciclos agrícolas, propiedades hídricas del suelo, incidencia de plagas, enfermedades y malezas.
3. Período de siembra por especie: ciclo temprano y tardío, (fechas). Relacionando la fecha con clima en los ciclos, disponibilidad de humedad en el suelo, incidencia de plagas, malezas, enfermedades, otros.
4. Elección de variedades de cada especie (especificar nombres). Describir las características deseables de los genotipos, origen (criollo, comercial), lugar donde se obtienen y precios. Relacionar con rendimientos unitarios, fechas de siembra.
5. Preparación de la tierra: a) Labores pre limi na res (ej. ma ne jo de residuos,...), b) Labores pr inci pa les (ej. rotura

- ción, rastreo, pulverización), c) Labores complementarias (ej. deshierbe, aporque, surcado). Relacionar cada uno de los incisos anteriores con: período de realización, condición de humedad del suelo, implementos disponibles (los que usa y los que supone debía usar), orientación del desarrollo de la labor (respecto a la pendiente, trayectoria del sol, otros), profundidad de operación, frecuencia en los años, o en el año.
6. Siembra. describir el procedimiento utilizado, considerando: condición hídrica del suelo (seco, tierra venida, humedad residual), profundidad de siembra, implementos utilizados (surcadores, sembradoras), distribución espacial (en el fondo del surco, lomo, costilla, etc), relacionar con la especie. Densidad de siembra: (kilogramos por hectárea). Relacionar con condiciones hídricas del suelo al momento de la siembra, forma de distribución de la semilla (sembradora, al voleo), características varietales (ej. tamaño de la semilla). Densidad de población: (plantas por hectárea), arreglo espacial: distancia entre matas y entre surcos, plantas por mata.
7. Labores de cultivo: Rompimiento de costra, escarda, aporque, desahije, aclareo, doblar y su procedimiento, implemento utilizado, frecuencia, profundidad de operación. Malezas observadas.
8. Riegos. Describir el procedimiento, considerando la condición hídrica del suelo y planta, estado de crecimiento del cultivo, lámina de riego, número de riegos, forma de distribución del agua (gravedad, aspersion, goteo), implementos.
9. Fertilización: Abonos orgánicos e inorgánicos: fuente, dosis en kilogramos por hectárea ó toneladas por hectárea, frecuencia de aplicación según etapa del cultivo, época de aplicación,

implementos, procedimiento. Relacionarlo con la especie utilizada, características del suelo: suelos viejos, jóvenes, vírgenes, textura, color.

10. Control de plagas y enfermedades, considerando: grado de daño que justifique la aplicación, producto utilizado (cuál y por qué se utiliza), dosis empleada (cómo se determina), equipo de aplicación, distribución de la aplicación, frecuencia (número de acuerdo al ciclo agrícola), prácticas preventivas y control manual.
11. Cosecha: manual ó mecanizada, implementos, indicadores de la planta, período de cosecha.
12. Almacenaje: describirlo, uso de preservadores, período del almacenaje.

VARIABLES DE TIPO SOCIOECONOMICO.

1. Valor, costo y ganancia de la producción agrícola en los cultivos estudiados. Considerar rendimiento unitario, volumen de producción por ciclo, valor de la producción (volumen producido por precio de garantía), costos de labores por hectárea (labores, riegos, insumos, etc.).
2. Superficie sembrada y cosechada. Considerar la superficie por cultivo, porcentaje que se siniestró, tendencia de la producción a través de los años; de la productividad.
3. Fuerzas productivas.
 - 3.1 Fuerza de trabajo: distribución de la población por proceso de trabajo, si intervienen mujeres, niños).
 - 3.2 Medios de producción: a) instrumentos de trabajo: tipo de propiedad de los implementos, tipo de implementos mecanizados (tractor, sembradora, etc.), tipo de implementos manuales; b) tierras de riego y temporal, extensión por productor, tamaño de las parcelas, instalaciones hidráulicas; c) crédito y seguro agrícola, su distribución, problemática.
 - 3.3 Conocimientos: tradicionales, científicos.
4. Comercialización: considerando el tipo de comprador, lugar, problemática (precios, flete y otros), período de comercialización.
5. Relaciones de producción: a) estructura agraria: formas de tenencia de la tierra (ejidal, privada).
6. Generalidades del área de estudio: a) comunicaciones de todo tipo); b) obras de infraestructura, c) población; d) datos históricos.

FACTORES DEL MEDIO NATURAL.

1. Localización.
2. Altitud
3. Geología
4. Relieve
5. Clima. Tipos de clima: Descripción y clasificación.
 - 5.1. Régimen de temperaturas.
 - 5.2. Régimen de precipitaciones.
6. Hidrología.
7. Suelo. Tipos de suelo: Descripción y clasificación.
8. Vegetación.

