

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN EL
MUNICIPIO DE JALOSTOTITLAN, JALISCO".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
GABRIEL JAUREGUI CANO
GUADALAJARA, JAL., 1986



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente

Número

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

GABRIEL JAUREGUI CANO titulada,

"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL MUNICIPIO DE JALOSTOTITLAN, JALISCO."

Damos nuestra aprobaci3n para la impresi3n de la
misma.

DIRECTOR.

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO.

ASESOR.

ASESOR.

ING. SALVADOR MENA MUNGUITA.

ING. M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS.

hlg.

Al contestar este oficio sirvase citar fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Enero 31, 1986.

C. PROFESORES

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRETIJO. DIRECTOR.

ING. SALVADOR MENA MURCHIA. ASESOR.

ING. M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS. ASESOR.

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

"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DE JALOSTOTITLAN, JALISCO."

presentado por el PASANTE GABRIEL JAUREGUI CANO han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

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

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

*Con amor y cariño, por brindarme el apoyo para conseguir una -
de las metas más importantes de mi vida.*

A MIS HERMANOS

Por haberme dado su estímulo y cariño.

A MI ESCUELA.

*A la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara,
le agradezco los medios y la vocación de servicio que son base
de mi vida profesional.*

A MIS COMPANEROS Y AMIGOS.

Por la amistad que nació y que nos mantiene unidos.

A MI AMIGA.

Ma. Esperanza, por su amistad, consejo y apoyo desinteresados.

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

A MI DIRECTOR DE TESIS

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

Por su valiosa ayuda en la corrección y revisión del manuscrito, por sus sugerencias y la aportación de datos e información en este trabajo.

A MIS ASESORES

ING. M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS

ING. SALVADOR MENA MUNGUA

Por haber hecho posible que este trabajo llegara a su culminación.

A MIS MAESTROS

Con respeto y admiración.

A todas las instituciones y personas que contribuyeron en la laboración del presente trabajo.



I N D I C E

LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
RESUMEN	iii
CAPITULO I INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos	2
1.2. Hipótesis	2
1.3. Supuestos	3
CAPITULO II REVISION DE LITERATURA	
2.1. Concepto de agricultura	4
2.2. Clasificación de los tipos de agricultura	4
2.2.1. La relación de la agricultura con otros sectores de la economía.	5
2.3. Concepto de Agroecosistema y Ecosistema	6
2.3.1. Agroecosistema	6
2.3.2. Agroecosistemas, recursos naturales y desarrollo económico.	6
2.3.3. Clasificación de los Agroecosistemas según espacio y tiempo.	7
2.3.4. Los Agrosistemas según el medio ambiente.	8
2.3.5. El Agrosistema dentro de la productividad.	9
2.3.6. Definición del Ecosistema	9
2.3.7. Componentes del Ecosistema	10
2.4. Los sistemas de producción	11

2.4.1.	Factores involucrados en los sistemas de producción.	12
2.4.2.	Clasificación de los sistemas de explotación agrícola.	13
2.4.3.	Resultados de Investigación	18
CAPITULO III MATERIALES Y METODOS		20
3.1.	Fisiografía del municipio	20
3.1.1.	Antecedentes	20
3.1.2.	Localización	20
3.1.3.	Extensión	20
3.1.4.	Clima	20
3.1.5.	Topografía	23
3.1.6.	Vegetación	24
3.1.7.	Geología	24
3.1.8.	Suelos	25
3.1.9.	Hidrología	27
3.1.10.	Erosión	27
3.1.11.	Régimen de propiedad y tenencia de la tierra	27
3.2.	Metodología de la Investigación	28
3.2.1.	Diseño del muestreo	28
3.2.2.	Marco de muestreo	29
3.2.3.	Diseño del cuestionario	29
3.2.4.	Levantamiento de la encuesta	30
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES		31
4.1.	Tenencia de la tierra	31
4.2.	Tiempo dedicado a la agricultura como modo de vida de los encuestados.	31
4.2.	Tipo de explotación	32
4.3.	Climatología	32
4.4.	Características de los suelos	33

4.4.1.	Color del suelo	33
4.4.2.	Profundidad promedio del suelo agrícola	34
4.4.3.	Textura	34
4.4.4.	Relieve	35
4.5.	Problemas de los suelos cultivados.	36
4.5.1.	Aplicación de mejoradores al suelo	36
4.6.	Productividad del suelo	37
4.7.	Malas hierbas	37
4.8.	Fauna silvestre	38
4.9.	Preparación del suelo	39
4.9.1.	Siembra	40
4.9.2.	Prácticas de cultivo	42
4.9.3.	Fertilización	42
4.9.4.	Control de malezas	42
4.9.5.	Plagas y enfermedades	43
4.9.5.1.	Plagas del suelo	43
4.9.5.2.	Plagas del follaje y fruto	44
4.9.5.3.	Enfermedades	44
4.9.5.4.	Labores culturales	45
4.10.	Cosecha	45
4.10.1.	Labores de precosecha	45
4.10.2.	Cosecha	46
4.10.3.	Destino de la cosecha	46
4.10.4.	Rendimiento por hectárea y destino de los esquilmos.	46
4.10.5.	Almacenaje.	47
4.11.	Factores agronómicos y extra-agronómicos que limitan la producción agrícola.	48
CAPITULO V	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
CAPITULO VI	BIBLIOGRAFIA	54

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

CUADRO No.	T I T U L O	
1	DISTRIBUCION DE LA PROPIEDAD EN JALOS-TOTITLAN, JALISCO.	31
2	CONDICIONES CLIMATOLOGICAS QUE EXISTEN EN EL MUNICIPIO	32
3	COLORES PREVALENTES DEL SUELO DEDICADO A LA AGRICULTURA	33
4	PROFUNDIDAD PROMEDIO DEL SUELO AGRICOLA.	34
5	TIPOS DE TEXTURA DEL SUELO DETECTADOS EN EL MUNICIPIO	35
6	CARACTERISTICA TOPOGRAFICA DE LOS SUELOS AGRICOLAS EN EL MUNICIPIO	35
7	APLICACION DE ABONO ORGANICO A LOS SUELOS AGRICOLAS	37
8	PRINCIPALES MALEZAS EN LOS CULTIVOS	38
9	PREPARACION DEL TERRENO E IMPLEMENTO UTILIZADO.	39
10	PRINCIPALES VARIEDADES DE SEMILLAS.	41
11	FUENTE Y DOSIS DE FERTILIZANTE PARA EL CULTIVO DE MAIZ	42
12	PRODUCTOS QUIMICOS EMPLEADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE MAIZ.	43
13	INSECTICIDAS Y DOSIS EMPLEADA EN EL COMBATE DE PLAGAS	43
14	INSECTICIDAS Y DOSIS UTILIZADA CONTRA PLAGAS DEL FOLLAJE Y FRUTO DEL MAIZ.	44
15	NUMERO Y EPOCA DE LAS ESCARDAS EN EL CULTIVO DEL MAIZ E IMPLEMENTO UTILIZADO.	45
16	DESTINO DE LA COSECHA DEL MAIZ	46

i

17	RENDIMIENTO DE COSECHA Y DESTINO DE, LOS ESQUILMOS	47
18	FACTORES AGRONOMICOS QUE LIMITAN LA PRO DUCCION AGRICOLA	48
19	FACTORES EXTRA-AGRONOMICOS QUE LIMITAN- LA PRODUCCION AGRICOLA.	48



LISTA DE FIGURAS

FIGURA No.	TITULO	
1	LOCALIZACION REGIONAL DEL MUNICIPIO	21
2	DELIMITACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	22

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el municipio de Jalostotitlán para describir los sistemas de producción agrícola, para lo cual se tomó en cuenta la información de fuentes oficiales (pequeños propietarios), SRAH, S.R.A. y C.N.P.P. Con ello se determinó el tamaño de la muestra de acuerdo al número total de agricultores y así obtener el número de encuestas a realizar.

La investigación se realizó de una manera directa, entrevistando a productores en sus parcelas para así lograr una información completa y confiable. El muestreo se realizó de una manera zonificada, esto con el fin de obtener información representativa del municipio.

La información recabada se interpretó a base de porcentajes presentando en cuadros dichos valores de las respuestas a las preguntas del cuestionario. La agricultura que se practica en este municipio es principalmente de temporal, el cual se presenta en el mes de Junio terminando en Septiembre. La sequía interestival se presenta en el mes de Agosto teniendo una duración de dos semanas. Por lo que respecta a los factores climatológicos casi no afectan a los cultivos en esta zona.

La profundidad promedio del suelo es variada, el 45% de los suelos tiene de 20 a 30 centímetros, lo cual demuestra que no son suelos muy apropiados para la agricultura. Los principales cultivos son el maíz y el frijol, también existen cultivos enfocados a la ganadería como son sorgo, avena, alfalfa.

Los sistemas de producción encontrados en el municipio son:

- a) Sistema Tradicional

- b) *Coamil*
- c) *Sistema Secano Intensivo*
- d) *Sistema de Tecnología Moderna*

1.- INTRODUCCION

Se estima que en México se dispone de unos 30 millones de hectáreas laborables, o sea, algo menos de media hectárea por habitante.

Sin embargo, sólo están siendo objeto de cultivo alrededor de 16 millones de hectáreas: el 8% del territorio nacional. Una cuarta parte de ellas se encuentra en grandes sistemas de irrigación y el resto está sujeto a un régimen de lluvias bastante irregular.

La agricultura mexicana se ha dedicado históricamente a la producción de satisfactores básicos en la alimentación como son los cultivos de maíz y frijol, sin embargo, la tendencia reciente está encaminada a la producción de cereales, desde luego sin llegar a la autosuficiencia en ningún cultivo.

Algo más de la tercera parte del territorio nacional está ocupada por pastos nativos, praderas tropicales inducidas, praderas irrigadas y forrajes de corte como base principal para -- las explotaciones ganaderas que son predominantemente extensivas y de baja eficiencia.

De los 196 millones de hectáreas que integran el territorio nacional son "susceptibles de explotación" 140 millones, la mitad de las cuales está en manos de "personas naturales" y la otra mitad de "grupos" (ejidos o comunidades).

Jalisco por su diversidad ecológica y étnica, exhibe toda una gama de formas de producción de la tierra, en las distintas zonas y municipios existen diferentes formas de producción agrícola, es de gran importancia conocerlas para poder dar recomendaciones adecuadas a los agricultores para su beneficio y a la-

vez escoger un sistema de producción adecuado para cada región.

El municipio de Jalostotitlán se dedica a diversas actividades productivas siendo la principal la agricultura.

Los cultivos que se siembran son el maíz y el frijol, además existen explotaciones ganaderas que son extensivas ya que gran parte del terreno está ocupado por pastos nativos.

Siendo el problema primordial la falta de agua para la agricultura y la ganadería, ya que es una zona que en su mayoría depende del temporal de lluvias, debido a esto es necesario poner en práctica proyectos que ayuden a aumentar la productividad agrícola y ganadera.

1.1 OBJETIVOS

Establecer el marco de referencia de la problemática agrícola del municipio.

Describir los sistemas de producción agrícola existentes.

Conocer y analizar de una manera real los sistemas de producción que utiliza el agricultor para hacer producir su tierra.

Sugerir líneas de investigación para resolver parte de la problemática existente.

1.2 HIPOTESIS

Ho M1= M2 El rendimiento económico de los cultivos en explotación no varía en los diferentes sistemas de producción agrícola.

HA M1 ≠ M2 El rendimiento económico de los cultivos en explotación no varía.

1.3 SUPUESTOS

Se parte del supuesto que en el municipio existen dos tipos de agricultura: Tradicional y de Transición moderna, existen además diferentes tipos de sistemas de producción.

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CONCEPTO DE AGRICULTURA

La agricultura es la actividad humana que aplica los conocimientos científicos y las habilidades del hombre con el fin de controlar, dirigir o aprovechar las amplitudes del medio físico y biótico para la obtención de productos útiles al hombre por medio de poblaciones vegetales y/o animales.

2.2 CLASIFICACION DE LOS TIPOS DE AGRICULTURA

Márquez (1977), establece que existen diferentes tipos de clasificación de la agricultura mexicana, la divide en: moderna, tradicional y de subsistencia.

La agricultura tradicional, es aquella que atraviesa por una fase tecnológica estancada en la cual la producción se aumenta a través de la aplicación indeterminada de insumos tradicionales de tierra, mano de obra y capital, o sea, la expansión de la producción en la agricultura tradicional se caracteriza en una disminución de la producción de los recursos.

La agricultura moderna, se caracteriza por usar un nivel que puede o no, ser intensivo en capital. Pero si existen cambios tecnológicos constantemente y que son apoyados por una estructura compleja. Esta estructura es la formada por instituciones que proporcionan la enseñanza, la investigación y la difusión de dichas innovaciones tecnológicas.

En cuanto a las proporciones de estos tipos de agricultura a manera de promedio en el país, tenemos que la agricultura moderna representa aproximadamente el 17% del total, la tradicional el 41% y la agricultura de subsistencia representa el -

42%, en esta investigación se puede claramente observar el --. atraso tecnológico en que se encuentra el país agrícolamente - hablado.

Se tiene claro por otra parte que los productores modernos poseen más superficie per cápita la mayor parte irrigada.

La agricultura de subsistencia, como contraste, sus promedios son de aproximadamente ocho hectáreas y menos del 11% de su área es irrigada. Sus principales cultivos son el maíz y el frijol, alrededor del 40% de su producción es para autoconsumo.

2.2-1 La relación de la agricultura con otros sectores de la economía, López (1978), señala que la relación e interdependencia que tiene la agricultura con otros sectores de la economía está basado en cuatro puntos esenciales a saber:

1. Comprobada está que de otros sectores proviene la demanda de bienes agrícolas obteniéndolos a precios bajos, manejando las leyes de la oferta y la demanda en el mercado a través de precios de garantía.
2. En otros sectores se producen los insumos fundamentales para la agricultura como vienen a ser los tractores, las sembradoras, cosechadoras, etc., y dada el alza en los precios de garantía en la producción agrícola se puede fácilmente observar el demérito de la utilidad económica que tiene el agricultor.
3. El sector agrícola proporciona mano de obra para la industria, la que absorbe el material humano más calificado y dinámico.
4. La agricultura y la industria compiten por los esca-

sos recursos del capital que se emplean en la infraestructura necesaria.

Es cierto además que al iniciar el desarrollo agrícola como primer paso, ciertamente el uso de capital y tecnología pueden mejorar la eficiencia productiva.

2.3 CONCEPTO DE AGROECOSISTEMA Y ECOSISTEMA

2.3.1 Agroecosistema

Turret (1977) señala que tan pronto el hombre interviene en un ecosistema con la finalidad de aprovecharlo, se tienen los sistemas de producción agrícola, a los sistemas de producción pecuaria y a los sistemas de producción forestal.

Para nuestros fines veremos las concepciones generales de los primeros (agroecosistemas), enfocándolos desde el punto de vista agrícola.

1. Un agroecosistema de una región agrícola es una parte del universo de producción de un cultivo en el que -- los factores de diagnóstico (inmodificables) fluctúan dentro de un ámbito establecido por conveniencia.
 2. Dentro del agroecosistema, cualquier fluctuación geográfica sobre el tiempo, en la función de respuesta a los factores controlables de la producción será considerada como debida al azar, en el proceso de generación de tecnología de producción.
- 2.3.2 Agroecosistemas, recursos naturales y desarrollo económico.

Leff (1976) indica que experiencias recientes han demos

trado que la aplicación de una tecnología agrícola basada en el uso intensivo de fertilizantes y plaguicidas no producen un aumento en la productividad agrícola similar al de los ecosistemas templados.

Esto se debe a la especificidad de los suelos tropicales y las inter-relaciones entre su gran diversidad de especies -- florísticas y faunísticas. Por el contrario, estos modelos tecnológicos inducen a costosos exponenciales y por ende redundan en un gasto irracional de los recursos, ya escasos, de un país subdesarrollado. Lo que se plantea es la posibilidad de obtener una alta productividad económica basada en otro modelo tecnológico.

Esto es posible, sobre todo en las zonas tropicales.

2.3.3 Clasificación de los agroecosistemas según espacio y tiempo.

Márquez (1977) señala que la clasificación tecnológica se basa en los ejes espacio y tiempo como criterios fundamentales, porque los sistemas agrícolas se desenvuelven dentro de un espacio físico (la tierra, como parcela, región agrícola, etc.) y a través del tiempo (la estación de crecimiento, las épocas del año, etc.). En este contexto es importante ver como se ha desarrollado tecnológicamente la agricultura en relación a la diversidad de plantas que se encuentran dentro de la parcela a su distribución espacial (eje espacio) y al uso que se le da a través del tiempo (eje tiempo).

En el eje espacio, en el desarrollo agrícola se avanza en el sentido de mayor a menor diversidad; de asociaciones complejas de cultivos de plantas generalmente uniformes.

En el eje tiempo, en general, se avanza de menor hacia ma-

yor diversidad; del monocultivo a rotaciones de varios cultivos.

En el eje espacio se considera que si el cultivo crece -- único (a excepción de las malas hierbas que pueden existir) o bien en algún grado de asociación con otro u otros cultivos.

En un extremo de este eje se encuentra el unicultivo y en otro la asociación compleja. Dentro de esta clasificación tenemos subclasificaciones que involucran el período de crecimiento y producción de las plantas, anual, bianual, semiperenne o perenne, dado que las técnicas de explotación y de evolución del agrosistema dependerán de dicha duración, y también definirán la posibilidad de poder realizar períodos de descanso o de entrar en rotación con otros agrosistemas.

2.3.4 Los agrosistemas según el medio ambiente

Hernández (1975), señala que debido a la estrecha rela-- ción entre condiciones ecológicas y los sistemas agrícolas que se pueden establecer, el análisis de la ecología nos servirá -- como primera entrada en el intento de sintetizar y ordenar --- nuestras ideas sobre sistemas agrícolas. Según las clasifica-- ciones climatológicas, configuradas en base al interés biológi-- co del hombre, la conjugación de las marchas de temperatura y la precipitación pluvial definen los rasgos fundamentales del-- clima.

Las temperaturas norman el funcionamiento de los vegeta-- les, mientras que la precipitación pluvial, menos la evapora-- ción y las características de la retención del agua del suelo, determinan el equilibrio hídrico de las plantas.

2.3.5 El agrosistema dentro de la productividad

Turrent (1979) menciona que el proceso de la tecnología -- agrícola, reclama del agrónomo un concepto abstracto de la unidad de producción que le ayude a ordenar mentalmente el número vasto de relaciones parciales entre un cultivo y su ambiente.- Este proceso de clasificación y los métodos experimentales de campo, invernadero y laboratorio, son los principales instrumentos metodológicos del agrónomo para enfrentarse al fenómeno de la diversidad ecológica, dado su objetivo generar tecnología de producción.

La especialidad del agrónomo en productividad busca conjugar experimentalmente el conocimiento empírico moderado de las relaciones parciales de respuesta. Cultivo-fertilizante, cultivo-densidad de población, etc., con el experimento tecnológico tradicional, para diseñar alternativas tecnológicas de mayor - ingreso neto y riesgo aún aceptable, para los productores.

Esta conjugación experimental reclama el conocimiento del efecto de la diversidad de los factores ambientales incontrolables sobre la relación, el concepto del agroecosistema es el instrumento metodológico de la clasificación para la disciplina de productividad.

2.3.6

Solano (1983) define el ecosistema como la totalidad de - organismos que habitan en un área determinada y que interac--- túan con el medio físico.

Para Márquez (1977) los ecosistemas son cualquier forma - de producción agrícola, es en su sentido amplio un "ecosistema artificial", la estructura y las relaciones entre los componen- tes del agrosistema y el medio ambiente, obedecen a las leyes-

generales de los ecosistemas, si bien el hombre les imprime modalidades particulares de acuerdo a sus fines utilitarios conociendo dichas leyes y sus efectos, podremos darnos cuenta de la mejor manera de explotar un agrosistema, de manera de no alterar en forma drástica sus relaciones internas y externas, al grado de que lleguen a tener efectos negativos. Algunos no son inmediatamente visibles, sino que tienen una marca acumulativa de manifestarse, lenta pero constante, es decir, cuantitativa; pero en su momento dado pueden adquirir naturaleza cualitativa y más trágicamente, pueden llegar a ser irreversibles, o puede ser muy difícil de lograr del todo antieconómica. Por ejemplo, la erosión, o la invasión de naturalezas ocasionadas por la -- práctica de monocultivo o por el uso de herbicidas selectivos, la proliferación de una plaga por combatir a otra que también es depredadora de la primera, etc.

Si conocemos los modos de desarrollo en ecosistemas particulares estaremos en mejores antecedentes para proceder a su uso agrícola, y los ciclos de los cultivos no son otra cosa -- que sucesiones que podemos controlar en forma agroecológica.

2.3.7 Componentes del ecosistema

1) El individuo:

El medio ambiente que rodea al individuo inmediatamente, influye sobre aquel, por lo tanto, el individuo y su medio ambiente es el nivel más sencillo de organización.

2) La población:

Un conjunto de individuos que pueden cruzarse entre sí (genéticamente similares) constituye la población local. Esta puede ser manada de animales o un cultivo de maíz, etc., en la población local se establecen relaciones entre los individuos que la constituyen (relaciones entre las poblaciones) y -

entre la población con el medio ambiente externo y el interno. En cuanto al ambiente externo puede no existir duda en su reconocimiento, pero en cuanto al interno debe quedar claro que existe cierto espacio físico, entre los individuos, que está ocupado por la atmósfera y por el suelo.

Que tendrá ciertas características mesurables como temperatura, humedad relativa, humedad absoluta (del aire y del suelo).

Muy raramente en el ecosistema, sobre todo en las poblaciones naturales existen poblaciones locales totalmente aisladas. Más bien las poblaciones se encuentran mezcladas, es decir coexisten varias de ellas en el mismo espacio físico en un grado variable según condiciones específicas de espacio y tiempo.

La fuente principal de energía proviene de la radiación solar, parte de ella es aprovechada por las plantas verdes para realizar fotosíntesis, ingresando así a la parte del ecosistema; el resto de la energía es reflejada, aprovechada en la evapotranspiración o para conservar la temperatura del suelo, de los seres vivos y del aire.

2.4 LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

Laird (1966) citado por Uribe (1984) definió el sistema de producción, como un cultivo en el que los factores incontrolables de la producción son prácticamente constantes. Aquí se excluye a los factores controlables de la producción (manejo), de la definición, ya que todos ellos pueden ser llevados a un nivel óptimo de productividad.

2.4.1 Factores involucrados en los sistemas de producción.

Flores (1981) señala que los sistemas de producción agrícola son entidades complejas con interacciones que ocurren en tan distintos niveles de organización que se hace imposible - para un solo individuo poder abarcarlo. Esta es quizá la razón más importante por la que conviene estudiarlo en grupos - interdisciplinarios con propósitos comunes.

Con el objeto de poder entender en forma más completa los sistemas de producción es necesario considerar tres factores - muy importantes que son:

- A) Factores Físico Ambientales
- B) Factores Tecnológicos
- C) Factores Socioeconómicos

A) Factores Físico Ambientales:

Para el crecimiento vegetal los factores más importantes - son los climáticos y edáficos. Este eje intenta captar las -- condiciones térmicas e hídricas disponibles para el crecimien - to vegetal conjugadas con las tecnologías, definirán la pro - ducción agrícola primaria.

B) Factores Tecnológicos:

Estos se manifiestan en el grado de modificación del me - dio ecológico y de manejo de los elementos productivos limi - tantes a estos.

La primera serie de indicadores se refiere a la parcial - perturbación de la vegetación o a su total eliminación. La -- eliminación de la vegetación puede:

1. Dar lugar a cultivos de plantación, con o sin sombra, sin necesidad de roturación del terreno.

2. Con roturación, permite siembras de cultivos perennes o anuales.

Diversas prácticas agrícolas están dirigidas a influir sobre los siguientes elementos que afectan el desarrollo y comportamiento de la planta domesticada:

- A) Optimización de la humedad disponible a la planta.
- B) Protección contra bajas o altas temperaturas
- C) Combate plagas y enfermedades
- D) Constante vigilancia sobre selección y calidad de semillas.
- E) Atención a la fertilidad del suelo.

C) Factores Socioeconómicos, se pueden resumir en cinco puntos importantes:

- 1. El nivel de comercialización de los productos.
- 2. El tipo de tenencia del recurso base, que es la tierra.
- 3. La extensión del producto tierra, disponible al productor.
- 4. La magnitud y tipo de mano de obra utilizada y:
- 5. La política gubernamental aplicada sobre el proceso de producción.

2.4.2. Clasificación de los sistemas de explotación agrícola
Malaver (1978) señala que cualquier clasificación que se

adopte de los sistemas de explotación del suelo con respecto al grado de intensidad del cultivo es en cierto modo arbitrario. Sin embargo, la clasificación en tipos según el grado de uso a que se somete la tierra, es algo más que un intento de identificar diversos tipos de agricultura existentes en la actualidad o en el pasado.

Dentro de los sistemas de explotación agrícola se encuentran los siguientes:

SISTEMA DE ROZA:

Este es un sistema usado desde el neolítico, CONKLIN --- (1963) lo define como "cualquier sistema agrícola continuo en el que claros en el terreno de carácter no permanente se cultivan durante periodos los cuales son más cortos que los periodos de descanso del terreno".

SISTEMA DE BARBECHO:

Como su nombre lo indica este sistema se hace en tierra - que se ha dejado descansar un tiempo, el cual no es tan largo como para restablecer una vegetación selvática.

Técnicamente este sistema también comienza con la limpieza del terreno la cual es diferente a la hecha en el sistema de roza, ya que aquí los árboles y arbustos son arrancados con todo y raíz para luego utilizar la madera y los restos se quedan. Si el área tuvo anteriormente un cultivo como ejemplo -- maíz el rastrojo es quemado durante la época seca. Luego el terreno es labrado una o dos veces utilizando herramientas manuales, arados de tracción animal o tractores, preparándolo así para la siembra.

Según PALERM (1967) el sistema de barbecho es correctamente definido como sistema agrícola en el cual en ausencia de fertilización e irrigación se establece un método de laborar la tierra por rotación para prevenir agotamiento del suelo.

SISTEMA DE SECANO-INTENSIVO

Cuando el sistema de barbecho es complementado por rotación de cultivos y constante labranza ya se considera como un sistema de secano-intensivo.

El mismo suelo es cultivado constantemente, de tal manera que el proceso de limpia característico del sistema de roza no es necesario, excepto cuando una nueva área se va a necesitar. En este sistema se tienen más prácticas de cultivo como deshierbes, control de plagas y enfermedades, fertilización y aplicación de residuos orgánicos. Dentro de este sistema hay gran variedad de técnicas y tipos que según Palerm hasta ahora han sido poco estudiados.

Tenemos al subtipo llamado Coamil (palabra Náhuatl) usado en mesoamérica para cultivar el maíz en un área de terreno muy cerca a la habitación del agricultor y no mayor de una hectárea, donde el suelo es continuamente enriquecido por los desperdicios orgánicos, y donde además de maíz se tienen semilleros y almácigos de árboles frutales.

El sistema de huertos familiares se puede incluir como otro subtipo siendo parecido al anterior pero con mayor número de plantas cultivadas y es más común en climas cálidos y húmedos; en éste se explota la tierra con más intensidad pero tiene una estabilidad completa por la cantidad de residuos orgánicos que son devueltos al suelo, así como las condiciones ecológicas que se establecen.

SISTEMA DE PLANTACION

Es el usado para cultivos como café, cacao, plátano y similares.

Generalmente para establecer este sistema se ha realizado un ciclo del sistema de roza utilizando como cultivo generalmente maíz el cual una vez cosechado permite establecer la plantación, cuya vegetación tiende con el tiempo a tener características ecológicas de bosque, las prácticas culturales son en mayor o menor grado frecuentes y van desde irrigación y fertilización, hasta aplicación de técnicas según la especie cultivada.

SISTEMA DE RELEVO

Este tipo de sistema consiste en alternar año con año cultivos como maíz, sorgo, una leguminosa (cacahuate) y ocasionalmente girasol.

SISTEMA DE HUMEDAD Y RIEGO

En muchas partes de la tierra la intensidad con que se utilizan las áreas agrícolas, está relacionada con la disponibilidad de agua y facilidad para su uso.

Las técnicas de irrigación o utilización de áreas húmedas obedecen a obtener mayor productividad o al uso de especies que requieren de más agua para su ciclo.

Los sistemas agrícolas bajo irrigación necesitan en la mayoría de los casos obras que están íntimamente relacionadas con culturas sedentarias, debido a la alta energía empleada en su construcción. En América se tienen ejemplos de terrazas

construidas para cultivar aprovechando mejor el agua, pero el máximo de perfección parece estar en las terrazas para irrigación por inundación propias de Indonesia, Filipinas y Malasia.

SISTEMA DE COAMIL

El sistema de siembra en coamil es una de las formas de producción más antiguas que conserva elementos cien por ciento tradicionales.

Se practica en terrenos de ladera con superficie más o menos accidentadas; las labores son manuales y los instrumentos más importantes, la coa, el machete, el hacha y el azadón. Para el coamil, se escoge un sitio de buena cobertura vegetal, se realiza la Rosa-Tumba y quema en los primeros meses del año y se siembra al inicio del temporal.

En las áreas de clima templado se siembra maíz, frijol y calabaza como especies más importantes y en las áreas tropicales, puede mezclarse también la jamaica. La siembra se hace en matas, poceando y sembrando a la vez. Las malezas se combaten utilizando azadón y machete; no se controlan las plagas y mucho menos las enfermedades, la cosecha se destina a cubrir las necesidades alimenticias de la familia y si hay excedentes, al mercado. Puede haber un segundo año de siembra, después de lo cual se descansa el sitio de 8 a 10 años para que recupere la fertilidad en forma natural (Chávez 1983).

SISTEMA DE AÑO Y VEZ

Involucra la siembra de maíz o sorgo en monocultivo en el ciclo verano de un año y garbanzo en el ciclo otoño otro año, esto con el objeto de obtener alimento para el autoconsumo de la familia y el ganado.

2.4.3 Resultados de investigación

VELASCO 1984, en el municipio de Atenguillo, menciona que existen los siguientes sistemas de producción agrícola: coamil, año y vez, secano intensivo, de cultivos de asociación y huertos familiares de traspatio.

MACIAS 1984, en el municipio de Atengo, destaca la actividad agrícola-ganadera, basada a los campesinos que poseen tierra y ganado, los animales son alimentados con las pasturas o esquilmos obtenidos de las cosechas.

MARTINEZ 1984, en Ciudad Guzmán, se encontró un sistema de producción agrícola siendo los cultivos principales el sorgo y el maíz. No existe sistema de riego, solo de temporal.

ALVAREZ 1984, en Cocula, describió cuatro sistemas de producción agrícola: el de Coamil, secano intensivo, año y vez y de riego.

QUINTERO 1985, en el Grullo, estableció los siguientes -- sistemas de producción agrícola: de asociación, de relevo, -- tecnología tradicional, secano intensivo y de tecnología moderna.

LEDEZMA 1984, en Ixtlahuacán del Río, encontró que el tipo de explotación predominante es de tipo agrícola-ganadero, y el sistema de explotación principalmente es de temporal y humedad.

GOMEZ 1984, en el municipio de Ojuelos, describió los siguientes sistemas de producción agrícola: Agrícola-ganadero, ganadero y agrícola (temporal y riego o medio riego).

SAAVEDRA 1983, en Tala, describió dos sistemas de producción, el de tecnología moderna para el cultivo de la caña exclusivamente y el de tecnología tradicional en el maíz con esporádicas apariciones de sorgo, cacahuete y frijol asociados con este cultivo.

CASTRO 1984, estableció en el municipio de Tecolotlán, -- cuatro sistemas de producción agrícola: el de año y vez, el de tecnología tradicional, el de tecnología moderna y el de agricultura perenne.

SILVA 1983, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, menciona que existen tres sistemas de explotación: primero agrícola y ganadero, segundo agrícola y tercero ganadero, tomando en cuenta que los dos primeros son los más significativos, ya que el municipio es en un 90% zona maicera.

SANCHEZ 1985, en el municipio de Tonalá, encontró que la agricultura queda limitada a los cultivos de temporal.

URIBE 1984, en el municipio de Villa Corona, encontró los siguientes sistemas de producción agrícola: año y vez, de asociación, cultivos de relevo, secano intensivo y con tecnología moderna.

MERCADO 1984, en el municipio de Vahualica de González Gallo describió los siguientes sistemas de producción agrícola: Coamil, de asociación, con tracción animal o tractor y sistema de humedad y riego.

RAMIREZ 1983, en Zapopan, encontró tres sistemas de producción agrícola: el mecanizado, mecánico-tiro animal y el de tiro animal, siendo uniformes y sin diferencias muy marcadas entre sí.

MATERIALES Y METODOS

3.1 FISIOGRAFIA DEL MUNICIPIO

3.1.1. Antecedentes

El municipio de Jalostotitlán, es un conjunto de localidades dedicadas a diversas actividades productivas siendo la principal la agricultura, en especial el maíz y el frijol, así como también la ganadería.

3.1.2. Localización

Se localiza en la región de los Altos del estado de Jalisco, limita al norte con el municipio de Teocaltiche, al sur con los municipios de Valle de Guadalupe y San Miguel El Alto al oriente con el municipio de San Juan de los Lagos, al Poniente con los municipios de Mexxicacán y Villa Obregón. (Figura 1 y 2).

3.1.3 Extensión

Es de 427.06 kilómetros cuadrados, conteniendo una población de 11,775 habitantes en 1980, lo que arroja una densidad de 27.57 habitantes por kilómetro cuadrado.

La cabecera municipal tiene la siguiente localización geográfica: latitud norte 21'10" y longitud oeste 102'27" con relación al meridiano de Greenwich y a una altura sobre el nivel del mar de 1772.

3.1.4 Clima

El clima en este municipio de acuerdo a la clasificación de THORNTWHAITE (1933) es semi-seco y semi-cálido.

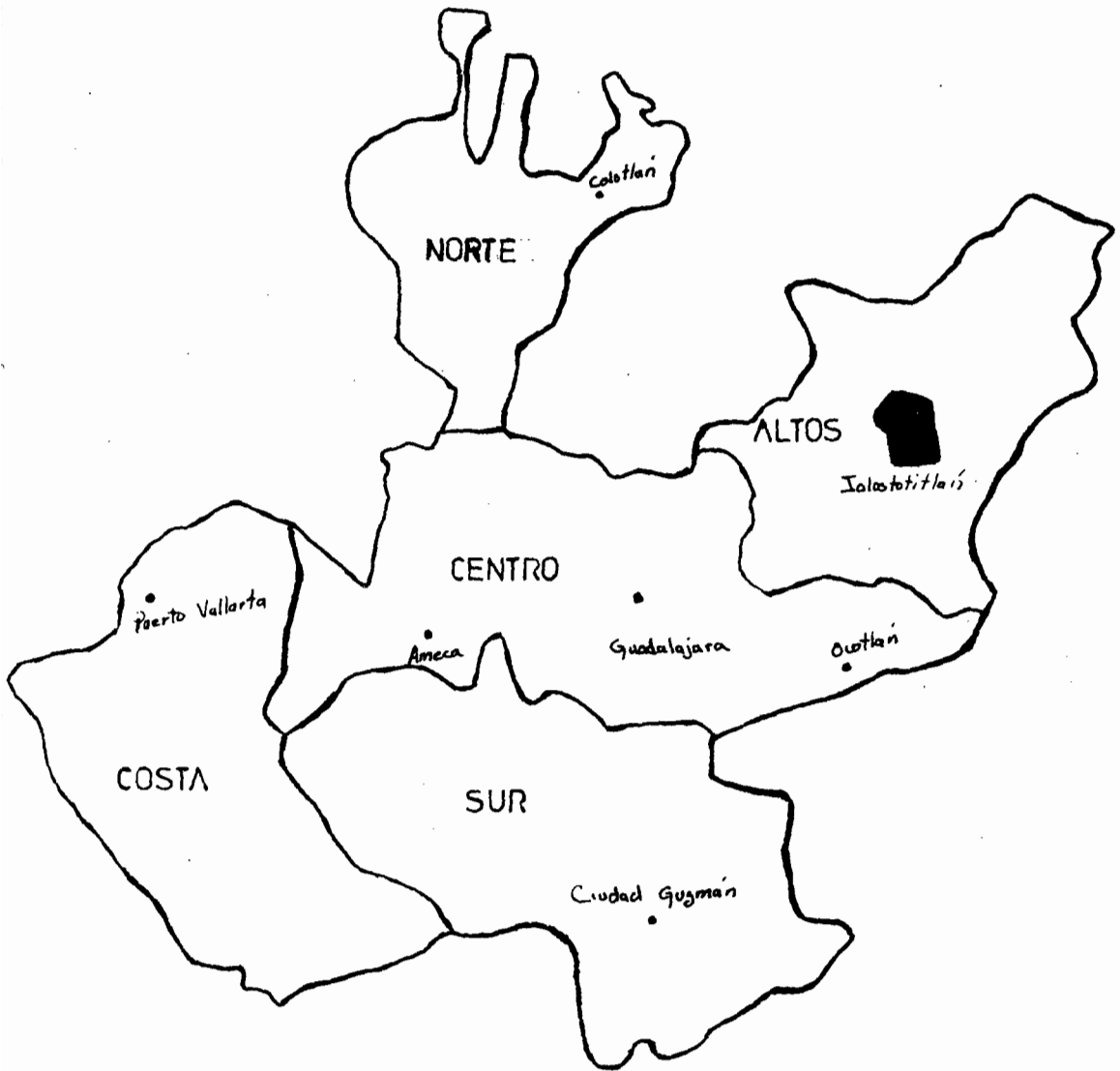


FIG 1 LOCALIZACION REGIONAL DEL MUNICIPIO DE JALOSTOTITLAN



FIG 2 DELIMITACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Con régimen de lluvias en los meses de Junio a Octubre, - que representan el 89% del total anual.

Los meses más calurosos son Mayo y Junio con temperaturas medias de 22.6°C y 22.8°C respectivamente.

La dirección de los vientos en general es de oeste a este, con una velocidad de 14 kilómetros por hora.

- Precipitación pluvial

La precipitación media anual es de 691 mm. la lluvia del año más abundante representa el 29% de la media anual, y se presentó en el año de 1958; el más escaso significa el 34% y ocurrió en el año de 1945. La lluvia máxima promedio en 24 horas es de 42.4 mm. sin embargo, se han presentado máximas de 85.5 mm. y 78.5 mm. en los meses de Julio y Septiembre.

La temperatura media anual es de 19.1°C. La temperatura máxima externa de 40.1°C y se presentó en el mes de Mayo del año 1948; la mínima externa fue de 10.0°C y ocurrió en el año 1960 en el mes de Febrero.

3.1.5 Topografía

Orográficamente en el municipio se presentan tres formas características de relieve:

Primera: Corresponde a zonas accidentadas y abarca aproximadamente 2.89% de la superficie.

Segunda: Corresponde a zonas semiplanas y abarca aproximadamente 30.35% de la superficie.

Tercera: Corresponde a zonas planas y abarca aproximadamente 66.76% de la superficie.

Las zonas accidentadas se localizan en el sur de la cabecera municipal están formadas por alturas de 1800 a 1900 snm.

Las zonas semiplanas se localizan en el este, sur y en menor importancia al norte están formadas por alturas de 1700 a 1800 snm.

Las zonas planas se localizan en su mayor parte en el norte y en el oeste están formadas por alturas de 1700 a 1800 snm.

3.1.6 Vegetación

Existen diversos tipos de vegetación donde predomina el bosque de encino y roble los cuales se encuentran distribuidos en las partes más altas del municipio, encontrándose también tepames (*acacia pennatula*), huizache (*acacia sp*), --mezquite (*prosopis spp*), nopal (*opuntia sp*).

Pastizales naturales: pasto de cola de zorra (*lycurus sp*) grama o bermuda (*cynodon dactylon*).

3.1.7 Geología

El área de estudio queda ubicado dentro de la cordillera neovolcánica, los suelos en su mayor parte son de la edad cenozoica y período terciario, encontrándose grupos de rocas sedimentarias, rocas ígneas, extrusivas, riolita, basalto y brecha volcánica.

3.1.8 Suelos

Geológicamente la zona en cuestión está constituida principalmente por basaltos, riolitas, areniscas conglomeradas y por pequeñas zonas aluviales que dan origen a suelos, planosoles, phaeozem y fluvisoles, respectivamente, cuya característica principal es la profundidad limitada por fases dúnicas y líticas.

De acuerdo con la clasificación FAO/UNESCO modificada por CETENAL.

Unidad Planosol

Suelos con horizonte E (A_2 Lavado), que descansa sobre un horizonte (B Argílico) arcilla pesada, frajipan, muestra característica de mal drenaje, cuando menos en el horizonte E (A_2).

Estos suelos generalmente se presentan en climas semi-áridos en nuestro país.

Su vegetación natural es de pastizal, se caracterizan por presentar, debajo de la capa más superficial una capa más o menos delgada de un material claro que es siempre menos arcilloso que las capas que lo cubren y lo subyacen. Esta capa es infértil y ácida, y a veces impide el paso de las raíces, debajo de la capa mencionada se presenta un subsuelo muy arcilloso e impermeable, o bien, roca o tepetate, también impermeable.

En México estos suelos se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería y son muy susceptibles a la erosión, sobre todo de las capas más superficiales que descansan sobre la arcilla o tepetate impermeables.

Unidad Phaeozem

Este tipo de suelo se caracteriza en que el horizonte A - no es ni muy masivo y duro o muy duro en seco (estructura de - suelo desarrollada), tiene un contenido de materia orgánica - mayor del 1%, su espesor deberá ser 1/3 del SOLUM cuando es - menos de 75 cm. de profundidad y mayor de 25 cm. cuando es ma - yor de los 75 cm. son suelos que se encuentran en varias con - diciones climáticas desde zonas semi-áridas, hasta templadas - o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de te - rrenos, desde planos hasta montañosos.

Pueden representar casi cualquier tipo de vegetación en - condiciones naturales.

Su principal característica es una capa superficial obscu - ra, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes semejan - tes a las capas superficiales de los Chernozem, pero sin pre - sentar las capas ricas en cal con que cuenta este suelo.

Unidad Fluvisol

Suelos formados a partir de depósitos aluviales recientes, excepto los marinos.

Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropica - les lluviosas, aunque en ocasiones se pueden encontrar en cli - mas algo más secos.

Su vegetación es de bosque o selva, se caracteriza por te - ner a semejanza de los acresoles, un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo, pero son más fértiles y menos ácidos que - estos, son frecuentemente claros, aunque también presentan to - nos pardos o grises que no llegan a ser muy oscuros.

3.1.9 Hidrología

Los recursos hidrológicos del municipio se componen básicamente de los siguientes elementos:

Ríos: Verde y sus afluentes que son: La Laja, Jalostotitlán, San Juan de los Lagos y San Miguel.

Arroyos de caudal permanente: Santa Ana de Guadalupe, Capellanía o A. Grande.

Arroyos de caudal solamente durante la época de lluvias:- Santa Isabel, El Muerto, Los Pedernales, Huachilisco, Tío Mateo, Los Tisantes, Los Lobos, Portal, Paso de Jesús, Isidro.

3.1.10 Erosión

No se localizaron zonas erosionadas en el municipio, pero existe el peligro de presentarse este fenómeno puede ocurrir en las zonas donde la pendiente topográfica sea ondulada y poca profundidad para evitar esto deben construirse bordes a nivel además terrazas.

3.1.11 Régimen de propiedad y tenencia de la tierra

El municipio cuenta con un total de 48,144 hectáreas de las cuales se destinan a los siguientes usos:

Uso agrícola, en tierras de temporal y humedad con siembras anuales se tienen aproximadamente 7,429 hectáreas.

En tierras de riego, se dispone en el municipio de un total de 530 hectáreas.

Uso pecuario, en esta actividad se emplean aproximadamente 36,185 hectáreas.

Uso forestal, en esta actividad están destinadas aproximadamente 200 hectáreas, en las cuales las especies vegetales más importantes son el encino.

Los predios ubicados dentro del municipio guardan actualmente la siguiente situación:

PROPIEDAD PRIVADA	47,611 hectáreas 1,908 beneficiados
PROPIEDAD EJIDAL	533 hectáreas 39 beneficiados

Existe un solo ejido: Jalostotitlán, que se extiende sobre una superficie de 533 hectáreas.

39 ejidatarios
1,908 pequeños propietarios

3.2 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

En el presente trabajo se llevó a cabo el levantamiento de encuestas mediante un cuestionario elaborado por el departamento de Fitotecnia de la Facultad de Agricultura.

3.2.1 Diseño del muestreo

El diseño utilizado para esta investigación es el llamado "Muestreo Aleatorio Irrestric~~t~~o", estableciendo una confiabilidad del 1.96 y una precisión del 10%. Para la realización de este diseño se determinó el número de pequeños propietarios existentes en el municipio; esto por encontrar registros confiables de los mismos, que arrojaron una información actua

lizada, encontrándose 1908 pequeños propietarios.

El tamaño de la muestra se determinó mediante la siguiente expresión.

$$n = \frac{N (z)^2 \sqrt{2}}{N (d)^2 + (z)^2 (\sqrt{2})}$$

en donde:

n = total de agricultores a encuestar 91

N = total de población = 1908

K = número de estratos

d = precisión = 10% = 0.10

z = confiabilidad = 1.96

S_i^2 = varianza en cada estrato 0.25

El tamaño de la muestra que arrojó la aplicación de esta expresión, fue de 91 encuestas.

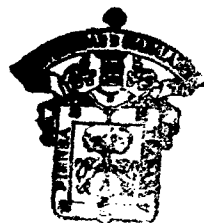
3.2.2 Marco de muestreo

Con el fin de obtener una información de toda el área, el muestreo se realizó zonificando el municipio en cuatro zonas-las cuales son las siguientes:

- 1.- Los portales de arriba
- 2.- Los acahuales
- 3.- Paso de la laja
- 4.- Cofradía.

3.2.3 Diseño del cuestionario

Los cuestionarios se diseñaron con el fin de obtener la mayor información agrícola posible, siendo ésta real y confiable



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ble, interpretándola correctamente.

El cuestionario consta de 82 preguntas divididas en ocho--capítulos, los cuales se enumeran a continuación:

- 1.- Datos generales
- 2.- Agroecología
- 3.- Preparación del suelo
- 4.- Siembra
- 5.- Prácticas de cultivo
- 6.- Cosecha
- 7.- Financiamiento
- 8.- Factores limitantes del sistema

3.2.4 Levantamiento de la encuesta

El proceso del levantamiento de la encuesta se efectuó, - mediante entrevista directa con el agricultor en su parcela, - la selección se llevó a cabo al azar tratando de muestrear to das las localidades del municipio.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación presentamos los resultados y la discusión que arrojó la presente investigación.

4.1 TENENCIA DE LA TIERRA

En el cuadro número 1 se muestra la distribución de la -- propiedad.

CUADRO 1 DISTRIBUCION DE LA PROPIEDAD EN JALOSTOTITLAN, JAL.

No. de Ha.	1 a 25	25 a 50	50 a 100	100 a 200	200 a 500	500
%	16.7	11.3	19.8	19.4	19.9	12.9
No. de pro pietarios	385	253	445	444	436	289

Las categorías que se distinguen son: pequeños propietarios (de 1 a 25 hectáreas y hasta 50 de acuerdo con otras variables); medianos propietarios (de 50 a 200 hectáreas) y --- grandes propietarios (de 200 a 500 hectáreas).

4.1.1 Tiempo dedicado a la agricultura como modo de vida de los encuestados.

De acuerdo a los resultados arrojados tenemos que el 47.82% de los agricultores tienen más de 10 años dedicados a la agricultura, el 26% tienen de 5 a 10 años, y el 23.91% de los agricultores tienen cinco años dedicados a esta actividad como modo de vida.

Como se observa la mayoría de los agricultores tienen mu--

cho tiempo de trabajar la tierra, esto ha ocasionado que la productividad de la misma sea cada vez menor, debido al tradicionalismo como la ha explotado.

4.2 TIPO DE EXPLOTACION

El tipo de explotación es agrícola-ganadera en un 67.39% en pequeño o mediano tamaño en la misma parcela, y el 32% de los productores se dedican únicamente a la producción agrícola.

El municipio es eminentemente agrícola-ganadera debido a la tradición de los campesinos además de ser una región básicamente temporalera, el principal cultivo es el maíz, en menor porcentaje se tiene al frijol, sorgo, avena y en muy pequeña escala como cultivo de riego a la alfalfa.

4.3 CLIMATOLOGIA

En el cuadro No. 2 se presentan las condiciones climatológicas que imperan en el municipio.

CUADRO No. 2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS QUE EXISTEN EN EL MPIO.

Mes del inicio del temporal	Junio
Mes del término del temporal	Septiembre
Lluvias fuera del temporal	Diciembre y Enero
Sequía Interestival	Agosto
Granizadas	Julio y Agosto
Vientos	Julio y Agosto
Heladas	Diciembre y Enero

Como se observa el temporal está bien determinado desde el inicio hasta su terminación, el 90% de los productores tienen problema de acame parcial en el cultivo del maíz, éste se pre-

senta en los meses de Julio y Agosto, ocasionado por los vientos y el uso de semillas criollas en la siembra.

La sequía interestival se presenta en el mes de Agosto -- con una duración que varía entre 10 y 20 días aproximadamente.

Las heladas se presentan en Diciembre y Enero ocasionando daños parciales a los cultivos.

4.4 CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS

A continuación se detallan las principales características de los suelos encontrados en la zona de estudio.

4.4.1 Color del suelo

El color del suelo varía en el municipio como se muestra en el cuadro No. 3

CUADRO No. 3 COLORES PREVALENTES DEL SUELO DEDICADO A LA AGRICULTURA

Color del suelo	Porcentaje
Negro	6.52%
Gris	58.69%
Bermejo y pardo	28.26
Rojo	6.52

Como se puede observar el color gris predomina en la región, esto se debe principalmente a que son suelos de origen volcánico y se catalogan como suelos claros, que se distinguen por una formación muy dura de 10 a 20 centímetros de espesor por debajo de la cual el horizonte cultivable es casi --

inexistente. Este tipo de suelo es característico de casi todo el municipio, excepto en la parte norte, que es calizo, -- con un espesor de alrededor de cinco centímetros de tierra -- muy blanda y, por debajo de ésta, una base tepetatosamente dura, lo que hace de estas tierras las menos adecuadas para el cultivo.

4.4.2 Profundidad promedio del suelo agrícola

Las profundidades promedio identificadas en la región se concentran en el cuadro No. 4

CUADRO No. 4 PROFUNDIDAD PROMEDIO DEL SUELO AGRICOLA

Profundidad promedio del suelo agrícola	Porcentaje %
De 0 a 10 cm.	8.69
De 10 a 20 cm.	28.26
De 20 a 30 cm.	45.65
De 30 a 40 cm.	6.52
De 40 a 50 cm.	6.52
De 50 a más	2.17

Como puede observarse la profundidad de los suelos es muy variable, esto se debe a la posición topográfica que guardan; la mayoría se caracteriza por tener poca profundidad, ya que es una región donde existe un bajo porcentaje de suelos profundos, sin embargo, la mayor explotación agrícola se lleva a cabo en el suelo con una profundidad que se puede considerar buena.

4.4.3 Textura

En el cuadro No. 5 se presentan los tipos de textura en--

contrados dentro del municipio.

CUADRO No. 5 TIPOS DE TEXTURA DEL SUELO DETECTADOS EN EL MPIO.

Tipo de textura	Porcentaje %
Pesada	41.30
Ligera	19.56
Intermedia	39.13

Como se nota existe predominancia en textura pesada con un 41.30%, esto se debe a que el suelo gris resultó con mayor porcentaje en el municipio, las características que presentan estos es que son arcillosos poco profundos y de texturas de media a gruesa.

4.4.4 Relieve

En el cuadro No. 6 se concentra la topografía predominante en los terrenos cultivados.

CUADRO No. 6 CARACTERISTICA TOPOGRAFICA DE LOS SUELOS AGRICOLAS EN EL MUNICIPIO.

TOPOGRAFIA	PORCENTAJE %
Plana	39.13
Pendiente débil (menor 5%)	32.60
Pendiente media (5-10%)	4.34
Pendiente fuerte (más 10%)	8.69
Ondulado	19.56

Como puede observarse, predomina el terreno plano debido a que en el municipio el 66.76% de la superficie total es plana, localizándose en su mayor parte en el norte y en el oeste.

La pendiente débil cuenta también con un alto porcentaje. Éste corresponde a las zonas semiplanas que abarcan aproximadamente un 30.35% de la superficie total.

Esto permite desarrollar una agricultura intensiva y con aplicación de alto número de insumos medios.

4.5 PROBLEMAS DE LOS SUELOS CULTIVADOS

Los principales problemas fueron la pedregosidad con un porcentaje de 58.69% del cual el 62.16% se encontró que afecta a la producción agrícola. Otros de los problemas detectados ocuparon los siguientes porcentajes: el 80% tienen problemas de erosión, el 13.51% de salinidad, el 2.7% , de sodicidad y el 2.7% de acidez.

Los problemas encontrados se deben a que son terrenos que se encuentran cercanos a faldas de cerros, ocasionando esto - un alto porcentaje de pedregosidad, la erosión se debe a la pendiente topográfica del terreno, poca profundidad del mismo y además casi nunca se realizan prácticas de nivelación.

La salinidad se debe a la variación en la profundidad del manto freático que tiene alto contenido de sales y bajo en so dio.

Para la corrección de estos problemas son pocas las prácticas que se realizan en esta región.

4.5.1 Aplicación de mejoradores al suelo

En el cuadro No. 7 se muestra la cantidad de mejoradores aplicados al suelo.

CUADRO No. 7 APLICACION DE ABONO ORGANICO A LOS SUELOS AGRICOLAS

TIPO DE ABONO	PORCENTAJE	EPOCA %	DOSIS %
Estiércol de Bovino	63.40	Enero-Feb. 42.61	200-300 kg/ha 60.30
Gallinaza	28.82	Marzo 33.82	300-500 kg/Ha 13.87
		Abril 23.77	600-3000 kg/Ha 21.37

En el municipio un alto porcentaje de los agricultores -- abonan sus tierras con estos mejoradores, lo cual sucede en los meses de: Enero, Febrero, Marzo y Abril, cuando limpian sus establos.

4.6 PRODUCTIVIDAD DEL SUELO

La productividad del suelo resultó regular con un 93.47%; buena con 4.34% y mala con 2.17%, por lo que resulta favorable para la agricultura.

4.7 MALAS HIERBAS

En el siguiente cuadro se muestran las principales malezas que dañan a los cultivos en esta región.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

CUADRO No. 8 PRINCIPALES MALEZAS EN LOS CULTIVOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO
Acahualillo	<i>Bidens</i> spp
Chayotillo	<i>Cycos angulatus</i>
Girasol	<i>Heliantus</i> spp
Cadillo	<i>Cenchrus echinatus</i>
Mirasol	<i>Heliantus onnus</i>
Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i> L.
Tacote	<i>Simpisia mexicana</i>
Huinar o sida	<i>Sida rhombifolia</i>
Chicalote	<i>Argemone ochroleuca</i>
Hiedra	<i>Anoda acarifolia</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Aceitilla	<i>Videns leucanto</i>

Las malas hierbas encontradas que afectan a la producción fue de 88.88% con una predominancia abundante del 100%, compuesto por malezas de hoja ancha, como el chayotillo, acahualillo y quelite principalmente.

Es muy importante mantener el cultivo libre de malezas -- los primeros 30 a 40 días después de nacido, ya que es el período en el que se considera que las malas hierbas causan mayor daño al cultivo y por consecuencia los rendimientos serán más bajos.

Lo anterior se logra mediante control mecánico y/o manual y control químico.

4.8 FAUNA SILVESTRE

La fauna silvestre encontrada en la región y que afecta a

la producción agrícola fue del orden de 96.15%, la mayor parte de este porcentaje está compuesto principalmente por la rata de campo, cuya predominancia fue del 65.38% en forma abundante, y con 30.76% mediana.

Existen otras especies como la ardilla y algunas especies de pájaros pero estos se encuentran en menor porcentaje, en cambio la rata de campo constituye un gran problema para los agricultores en esta región.

4.9 PREPARACIÓN DEL SUELO

En el siguiente cuadro se muestran las principales labores que se llevan a cabo en esta región.

CUADRO No. 9 PREPARACIÓN DEL TERRENO E IMPLEMENTO UTILIZADO

LABORES %	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	MEC.T.	ANIMAL
Subsuelo (15.21%)	2.17%		8.69%	4.34%			100%	
Barbecho (93.47%)	2.17%	4.34%	34.75%	30.73%			71.79%	28.2%
Rastro 97.82%			22.22	22.22	55.55		73.74%	20%
Cruza 23.91%		4.34	10.85	10.86			100%	

En este cuadro se muestra el porcentaje referidos a cada labor. Por ejemplo del total de los agricultores sólo el 15.21% realiza labores de subsuelo, del cual el 100% lo lleva a cabo mecánicamente.

En cambio en el barbecho el 93.47% de los agricultores lo

lleva a cabo, encontrándose que el 71.79% lo realizan mecánicamente y el 28.20% utilizan tracción animal.

En el rastreo el 97.82% realiza esta labor del cual el 73.74% lo realizan mecánicamente y el 20% utilizan tracción animal.

Del total sólo el 23.91% realiza labores de cruza, llevándolo a cabo en un 100% mecánicamente.

En la preparación del terreno, la maquinaria o animales utilizados se encontró que en un 59.52% es maquilada, el 33.37% es propia, el 2.38% es prestada y el 4.76 es rentada.

La preparación del terreno se ha venido desarrollando en las prácticas más comunes, ya que el campesino todavía no alcanza a comprender los beneficios en otras prácticas tales como la nivelación del terreno.

La mecanización del campo en esta región presenta buenas perspectivas, las cuales redundarán en una mejor explotación de la tierra.

4.9.1. Siembra

Los meses más propicios para las siembras de temporal están delimitados por la presencia de lluvias, generalmente el 100% de los agricultores lo hacen desde el inicio del temporal hasta el 30 de junio.

En las siembras de temporal, la utilización del implemento utilizado es como sigue:

El 47.82% del total utiliza maquinaria, el 36.95% siembra con tronco y el 15.21% lo hace manualmente.

Las siembras de temporal se realizan en monocultivo y en algunos casos en asociación cuando se trata de maíz y frijol; la siembra se hace en suelo húmedo; el arreglo de los cultivos se hace generalmente en surcos con una separación entre estos de 76 a 80 centímetros en promedio.

CUADRO No. 10 PRINCIPALES VARIEDADES DE SEMILLAS.

CULTIVO	VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA	% DE UTILIZACIÓN
Maíz	criolla	25 a 30 kg.	61.90
	H-220	20 a 25 kg.	23.80
	Cafime	18 a 20 kg.	18.66
Frijol	varias	40 a 50 kg.	100

De lo anterior el 35.55% de los agricultores utilizan semilla mejorada, de este porcentaje el 24.44% la utilizan debido a que rinden más y el 11.11% restante porque son recomendadas.

Del 64.44% de los agricultores que no utilizan semilla mejorada, el 37.77% de este porcentaje no las utiliza porque son caras, el 15.55% porque las desconoce y el 11.11% porque no las consigue a tiempo.

Como se puede observar, el porcentaje más alto de las variedades utilizadas por los agricultores para maíz corresponde a los criollos, de los cuales los más importantes son: copos blancos, amarillos, argentino y belén.

Los agricultores utilizan una alta densidad de siembra con el fin de obtener altos porcentajes de forraje para alimento del ganado.

Cuando se siembran híbridos, la mayoría de los agricultores al cosechar selecciona de la misma cosecha la semilla que utilizará el siguiente ciclo agrícola.

Las principales variedades de frijol son: Flor de mayo, - Texano, Garbancillo, Ojo de Cabra, Frijola, Cacahuate y Zamorano.

4.9.2. Prácticas de cultivo.

4.9.3. Fertilización

CUADRO No. 11 FUENTE Y DOSIS DE FERTILIZANTE PARA EL CULTIVO DE MAIZ.

FUENTE	DOSIS	% DE APLICACION
Sulfato de amonio	200-300 kg.	51.72
Superfosfato de calcio simple	300-500 kg.	36.20
	500-800 kg.	12.06

Las fuentes de fertilización más utilizadas son el sulfato de amonio y el superfosfato de calcio simple; éstas son -- llamadas comúnmente dos porciones de sal a una de tierra (dos porciones de sulfato de amonio por una de superfosfato de calcio simple), la aplicación se lleva a cabo en un 95% en forma manual y sólo el 5% en forma mecánica. La aplicación se hace en la primera y segunda escarda y cuando el cultivo se encuentra en banderilla.

4.9.4. Control de malezas

El 93.47% de los agricultores controla malezas, de éstos-

el 65.11% lo hacen manual-mecánicamente y el 28.36% restante lo hacen manual-químicamente. Un alto porcentaje de los agricultores no tienen problemas con malezas, ya que las controlan en su mayoría manualmente.

UTILIZACION DE HERBICIDAS

CUADRO No. 12 PRODUCTOS QUIMICOS EMPLEADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL MAIZ.

CULTIVO	PRODUCTO	DOSIS	EPOCA	TIPO
MAIZ	Gesaprim 50	2 kg/Ha	Junio	postemergente
	Gesaprim combi	2 kg/ha.	junio	preemergente
	Esteron 47	2 lt/ha.	junio	postemergente

4.9.5 Plagas y enfermedades

4.9.5.1. Plagas del suelo

La presencia de plagas del suelo fue del 34.78% del total de los agricultores entrevistados de los cuales sólo el 34.70% controla estos con productos químicos y el 65.21% no ejerce control por considerar que no es necesario ni redituable.

CUADRO No. 13 INSECTICIDAS Y DOSIS EMPLEADA EN EL COMBATE DE PLAGAS DEL SUELO

PLAGAS	INSECTICIDAS	DOSIS/Ha
Gallina ciega (<i>Phillophaga spp.</i>)	Volatón 2.5%	15 kg.
Gusano de alambre (<i>Dalopius spp.</i>)	Volatón 5%	20 kg.
Querecilla (<i>Diabrotica longicornis</i>)	basudín	25 kg.
	sevín 5%	20 kg.

Las aplicaciones se realizan al momento de la siembra, -- mezclando el insecticida con el fertilizante y en la primera-escarda en forma manual.

4.9.5.2. Plagas del follaje y fruto

En las plagas del follaje el 54.34% de los agricultores - controlan los insectos con productos químicos y el 45.65% de los agricultores no combate las plagas por considerar que no es redituable.

En el cuadro No. 13 se mencionan las principales plagas - del follaje y del fruto.

CUADRO No. 14 INSECTICIDAS Y DOSIS UTILIZADAS CONTRA PLAGAS - DEL FOLLAJE Y FRUTO DEL MAÍZ.

PLAGAS DEL FOLLAJE	INSECTICIDA	DOSIS/HA
Cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	sevin granulado 5%	12 kg.
Chapulín (<i>Melanoplus differentialis</i>)	folidol	1.0 lt.
Gusano barrenador (<i>Zeadiatraea spp.</i>)	folidol	1.0 lt.
gusano elotero (<i>Heliothis zea</i>)	malathión CE.84%	1.0 lt.

4.9.5.3. Enfermedades

En esta región se han observado con más frecuencia las siguientes enfermedades: Huitlacoche o cuervo (*Ustilago maydis*) mancha de asfalto y pudriciones del tallo y mazorca.

Estas enfermedades no se controlan ni se previenen.

4.9.5.4. Labores culturales (escardas) en el cultivo del maíz.

El 76% de los agricultores entrevistados efectúan dos escardas para controlar las malas hierbas.

De este porcentaje el 21.73% utiliza maquinaria y el 54.34% lo lleva a cabo mediante animales.

La Época de las escardas varían según la fecha de la siembra con una diferencia de 22 días entre la primera y la segunda escarda.

CUADRO No. 15 NUMERO Y EPOCA DE LAS ESCARDAS EN EL CULTIVO DEL MAIZ E IMPLEMENTO UTILIZADO.

NUMERO DE ESCARDAS	EPOCA	IMPLEMENTO UTILIZADO
Primera escarda	Junio (2da. quincena)	Maquinaria (21.37%)
Segunda escarda	Julio (1a. quincena)	animales (54.34%)

Como puede observarse la primera escarda la realizan en la segunda quincena de junio y la segunda en la primera quincena de julio utilizando un 21.37% maquinaria y el 54.34% animales.

4.10 COSECHA

4.10.1 Labores de precosecha

En la región la mayoría de los agricultores efectúa el corte de hoja con todo y mazorca, después del corte proceden-

a amonarlo esto con el fin de que el maíz quede bien seco y listo para la pizca.

4.10.2 Cosecha

La época de cosecha del maíz, está determinada por la fecha de siembra así como por la madurez fisiológica del cultivo que coincide en los meses de noviembre con 25.24% y diciembre con un 74.76%

La forma de cosecha es en un 93.78% manual y en un 6.22% mecánica.

El origen de la mano de obra es en un 86.95% pizcadores familiares y de 13.04% con pizcadores contratados.

4.10.3 Destino de la cosecha

El 47.35% de la producción se destina a la comercialización, el 26.63% para alimento al ganado molido con el rastrojo y el 26.02% para autoconsumo, semilla para el siguiente ciclo agrícola y alimento para aves y ganado menor, como lo demuestra el siguiente cuadro:

CUADRO No. 16 DESTINO DE LA COSECHA DEL MAIZ

Comercialización	47.35%
Alimento al ganado	26.63%
Autoconsumo	26.02%

4.10.4 Rendimiento por Ha. y destino de los esquilmos.

CUADRO No. 17 RENDIMIENTO DE COSECHA Y DESTINO DE LOS ESQUILMOS

CULTIVO	RENDIMIENTO		DESTINO DE ESQUILMOS%
	ANOS BUENOS	ANOS MALOS	
MAIZ	1500-7000 kg 78.04%	500-100 kg 87.80%	comercialización 27.77
	2000-3000 kg 21.95%	1500-2000 kg 12.19%	
SORGO	2500-3000 kg 69.35%	1000-1500 kg 73.15%	alimento gana do propio 72.22%
	3000-4000 kg 30.65%	1500-2000 kg 26.85%	

El rendimiento por Ha. en el maíz es del 78.04% entre los agricultores que obtienen 1500-2000 kg. de maíz y entre 2000-3000 kg. el 21.95% de los agricultores, estos porcentajes se obtienen en años buenos.

En cambio el porcentaje para los años malos como promedio es el siguiente: el 87.80% obtienen de 500-1000 kg. y el 12.19% obtiene entre 1500 y 2000 kg.

El destino de los esquilmos es de un 72.22% para alimentación de ganado propio y el 27.77% para la comercialización.

4.10.5 Almacenaje

Del 100% de los agricultores el 53.33% de ellos tiene almacenes rústicos, el 22.22% almacena su cosecha en bodegas, el 13.33% utiliza silos y el 11.11% lo hace en plataformas -- (árboles).

Por otra parte el tipo de transporte utilizado en la cosecha fue en un 59.25% pick up, 25.92% utilizan troca y el 14.81% animales. De esto el 85.18% es propio, el 7% prestado y el 7.40% rentado.

4.11 Factores agronómicos y extra-agronómicos que limitan la producción agrícola.

En los siguientes cuadros se muestran los principales factores que limitan la producción agrícola en la región.

CUADRO No. 18 FACTORES AGRONOMICOS QUE LIMITAN LA PRODUCCION AGRICOLA

FACTOR	PORCENTAJE %
Plagas	33.70
Suelo	31.46
Clima	25.84
Otro	8.98

El factor agronómico que tiene mayor porcentaje en esta región es el de plagas, esto se debe principalmente a que los agricultores no las combaten en su gran mayoría.

El segundo factor en importancia que limita la producción es el del suelo ya que como se mencionó anteriormente son suelos que en su mayoría son pobres.

Otros factores limitantes son el clima, así como el bajo contenido de materia orgánica en los suelos.

CUADRO No. 19 FACTORES EXTRA-AGRONOMICOS QUE LIMITAN LA PRODUCCION AGRICOLA

FACTOR	PORCENTAJE %
Vías de comunicación	39.45
Comercialización	37.35
Otros	13.18

Los factores extra-agronómicos que en mayor porcentaje limitan la producción agrícola son : vías de comunicación con un 49.45%, éste se refiere a los caminos de acceso a las parcelas, ya que por lo regular siempre se encuentran en malas condiciones, agravándose aún más en la época de lluvias por consiguiente se dificulta mucho el traslado de las cosechas de un lugar a otro.

Otro factor es el de la comercialización referido éste a la dificultad que tiene el agricultor para vender sus cosechas a un buen precio.

El último factor se refiere a problemas como por ejemplo conseguir los insumos a tiempo (fertilizante, semilla), así como el costo tan elevado de los mismos.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el municipio, se tienen los siguientes sistemas de producción:

- 1.- Sistema Tradicional.- Se caracteriza por producir alimentos básicos, los principales cultivos son: el maíz y el frijol, éstos algunas veces se siembran en forma asociada este sistema se lleva a cabo bajo condiciones de temporal, los terrenos tienen problemas como son: presencia de pedregocidad, relieve ondulada, poca profundidad, por consiguiente son suelos de baja fertilidad. Dadas las características de los terrenos es difícil el uso de maquinaria, utilizando la mayoría el tiro animal y azadón. El uso de insumos agrícolas, así como el combate de plagas y enfermedades está muy restringido.

La cosecha se realiza en el mes de Enero en forma manual, un solo hombre, trabajando doce horas diarias, puede picar una yunta en quince días. Para adelantar el trabajo se reúnen cuadrillas que funcionan a través de la institución del trabajo prestado, estas cuadrillas se organizan entre todos los hombres del rancho que se dividen el trabajo.

La producción se destina tanto al autosustento como a la alimentación suplementaria de los animales, el cuidado del ganado se basa en el pastoreo con complemento de maíz y rastrojo molido. A este sistema pertenecen familias numerosas y de escasos recursos económicos.

- 2.- Coamil.- Generalmente son pequeñas extensiones de tierra practicándose en terrenos inclinados con superficies accidentadas, las labores son manuales y los principales implementos utilizados son: el machete, la coa, el hacha y-

el azadón. Primero se tumba en los meses de Enero y Febrero, luego se quema en el mes de Mayo enseguida se siembra en seco en el mismo mes o a principios de Junio. La siembra se efectúa en hileras de un metro de ancho con una -- distancia entre plantas de 60 a 80 cms. se depositan de tres a cinco semillas en cada abertura hecha por la coa -- en el suelo.

Después de haber realizado la siembra, se hacen aplicaciones de herbicida, esto con el fin de controlar las male-- zas ahorrando así las labores de limpiar con azadón, luego se fertiliza una o dos veces. En algunos casos se siembra maíz y frijol en forma asociada; cuando esto se hace se controlan las malezas manualmente y con azadón. La cosecha se realiza en forma manual. Este sistema lo practican personas que carecen de terrenos apropiados para la-- agricultura, este grupo está situado en el último nivel -- de la escala social.

- 3.- Sistema Secano Intensivo.- Este es el característico de -- la región, es un sistema básicamente temporalero, los --- principales cultivos son el maíz y eventualmente sorgo, -- utilizándolos para grano y ensilaje, los terrenos se ca-- racterizan por ser planos y semiplanos y de una fertili-- dad regular.

Un gran porcentaje utiliza maquinaria agrícola al culti-- var sus tierras, la utilización de insumos agrícolas es -- bajo el combate de plagas y enfermedades es nulo, por lo general este sistema de producción funciona como una uni-- dad agrícola-ganadera con énfasis en la ganadería y orientando la producción agrícola a subsidiar la producción ganadera y el mercado de productos de esta índole. Se alterna el uso de la tierra como potrero con la alimentación -- en pila (de forrajes comerciales).

4.- Sistema de Tecnología Moderna.- En este sistema se encuentran los suelos con mayor calidad agrícola, los principales cultivos son: la alfalfa, avena, maíz y sorgo, estos productores cuentan con pozos artesianos lo cual les permite utilizar el riego por aspersión principalmente.

Cultivan la tierra con maquinaria, desde la preparación del terreno hasta la cosecha, la utilización de insumos agrícolas, combate de plagas y enfermedades es adecuada.

La mayoría de estos productores cuentan con construcciones adecuadas, como son: bodegas y silos, toda la producción está enfocada a la alimentación del ganado. A este sistema pertenecen familias de altos recursos económicos.

RECOMENDACIONES

Dado los resultados obtenidos de la presente investigación se dan las siguientes recomendaciones:

Se debe dar una buena orientación en el uso de productos agrícolas destinados a la alimentación del ganado.

Impulsar más la siembra de forrajes.

Construcción adecuada de bodegas y silos para almacenar los forrajes.

Se deben construir unidades de captación como son los bordos que servirían básicamente como abrevaderos y a la vez para regar pequeñas superficies de terrenos.

Realizar obras de perforación como pozos artesianos, esto ayudaría a usar técnicas modernas de riego e impulsaría más a la agricultura.

Dado que el ciclo de lluvias es muy corto se deben sembrar variedades precoces de maíz.

Se debe brindar una buena orientación a los productores - en la utilización adecuada de productos químicos (herbicidas, fertilizantes e insecticidas).

Se debe impulsar la fruticultura y la apicultura.

Es recomendable el establecimiento de un vivero municipal.

VII BIBLIOGRAFIA REVISADA

- 1.- CASTRO, C.J. 1984 *Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Tecolotlán, Jalisco*. Méx. - Universidad de Guadalajara, pág. 19 - a 22.
- 2.- CHAVEZ B.C. 1983 *Coamil, un sistema de producción agrícola tradicional en Jalisco*. Universidad de Guadalajara. pág.27
- 3.- ESPIN J. Y P. DE LEONARDO 1978 *Economía y sociedad en los Altos de Jalisco*. Centro de investigaciones superiores del INAH. Editorial nueva imagen, Méx. -- pág. 35 a 130.
- 4.- HERNANDEZ X.E. 1978 *Sistemas Primarios de Producción Agrícola*. Colegio de postgraduados, Rama de Botánica, Chapingo, Méx. pág. 207 - a 214.
- 5.- LAIRD J.R. 1977 *Investigación Agronómica para el desarrollo de la Agricultura tradicional*. Colegio de Postgraduados, Rama Suelos, Chapingo, Méx. pág. 15-60.
- 6.- MALAVER H.L.V. 1978 *Sistemas de producción*. Depto. de Economía Agrícola. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Méx. pág. 2 a 9

- 7.- MARQUEZ S.F. 1978 *Sistemas de producción Agrícola (Agroecosistemas)*. 1er. Edición, Depto. de Fitotecnia, Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Méx. pág. 100 a 150.
- 8.- ODUM E.P. 1972 *Ecología*. Tercera Edición. Nueva editorial interamericana. pág. 40 a 120.
- 9.- ORTIZ V. B. Y S.C.A. ORTIZ 1980 *Edafología*. Tercera edición. Universidad Autónoma de Chapingo, Rama Suelos, Chapingo, Méx. pág.- 238 a 257.
- 10.- SARH 1981 *Guía para cultivar maíz de temporal en los Altos de Jalisco*, folleto número 3, pág. 8 a 10.
- 11.- SPP 1980 *Plan municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Jalostotitlán, Jalisco*. México.
- 12.- U de G. 1982 *Climatología de Jalisco 3ra. parte*. Instituto de Astronomía y Metereología Guadalajara, Jalisco. Méx. pág. 29 a 37.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA