

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA. 1653  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION  
AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DE TEPATITLAN DE  
MORELOS, JALISCO

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO  
ORIENTACION EXTENSION AGRICOLA

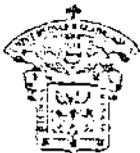
PRESENTA:

**SERGIO DUARTE VEGA**

GUADALAJARA, JAL

NOVIEMBRE 1990

*MANUSCRITO*



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección .....

Expediente .....

Número .....

Agosto 29 de 1989

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

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
SERGIO DUARTE VEGA

titulada:

" INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA  
EN EL MUNICIPIO DE TEPATITLAN DE MORELOS, JALISCO "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. SALVADOR MEJIA MUNGUIA

ASESOR

ASESOR

  
ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

srd'

Al contestar este oficio cite fecha y número

## AGRADECIMIENTOS

## A TI SEÑOR:

Gracias por permitirme cumplir esta meta de mi vida: y por dejarme conocer el principio de un nuevo camino que al lado tu yo nunca será difícil. "Te lo agradezco, Señor".

## A MIS PADRES:

Manuel y Bertha con respeto y cariño.

A ustedes grandes personas amadas, que el tiempo los transforma como lo más bello y valioso que se pueda tener en la vida: quienes con su labor callada, llena de sacrificios y esfuerzos, ven el fin de una carrera como una vida profesional que empieza. Eternamente gracias. "Los amo". Dios me los cuide y los conserve siempre.

## A MI UNIVERSIDAD Y MAESTROS:

Mi más profundo agradecimiento por su ayuda y enseñanzas para transformarme a través del tiempo en una persona capaz para luchar y enfrentar un nuevo camino de la vida.

A MI DIRECTOR Y ASESOR DE  
TESIS:

Ing. Salvador Mena,  
Ing. J. Antonio Sandoval M.  
Ing. Santiago Sánchez P.

La imagen queda grabada, ya que  
con sus enseñanzas y consejos -  
es grande la labor que ustedes-  
han hecho en mí, espero valorar  
la para recompensar lo mucho --  
que ustedes hicieron por mí. --  
Muchas gracias.

A MIS HERMANOS Y NOVIA:

A todos u cada uno de ustedes,  
por esa gran ayuda que he reci-  
bido en todos y cada momento -  
de mi vida. Muchas gracias. -  
Los quiero. Manuel, Bertha, -  
Marfa Elena, Alma, Carlos y --  
Luis.

A FUNDETEP:

Por la gran ayuda desinteresada  
que me prestaron para la reali-  
zación de este trabajo, muchas-  
gracias a todos.

## I N D I C E

### RESUMEN.

CAPITULO I. INTRODUCCION.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.2. Hipótesis.....	3
1.3. Supuestos.....	3
1.4. Justificación.....	3
CAPITULO II. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1. Definición de conceptos.....	4
2.2. Ecología.....	4
2.3. Ecosistema.....	5
2.3.1. Componentes del ecosistema.....	6
2.4. Agrosistemas.....	7
2.4.1. Estudio de agrosistema.....	8
2.4.2. Métodos para postular agrosistemas.....	10
2.4.3. Clasificación de los agrosistemas según espacio-tiempo.....	11
2.4.4. Combinación de los ejes espacio-tiempo.....	12
2.5. Sistemas de producción.....	13
2.5.1. Factores de los sistemas de producción.....	13
2.5.2. Métodos para clasificar sistemas de producción.....	15
2.6. Sistemas de producción antiguos.....	15
2.6.1. Chinampa.....	15
2.6.1.1. Construcción de la chinampa.....	16
2.6.1.2. Manejo de la chinampa.....	16
2.6.1.3. Riego de la chinampa.....	16
2.6.2. Terrazas.....	17
2.6.2.1. Clases de terrazas.....	17
2.6.2.2. Terrazas de canales.....	18
2.6.2.3. Terrazas de camellón.....	18
2.6.2.4. Terrazas de escalafón.....	18

2.6.3. Agricultura migratoria (roza, tumba y quema)	19
2.6.3.1. Sistema de roza.....	19
2.6.3.2. Coamil.....	22
2.6.3.3. Milpa.....	22
2.7. Sistemas de producción modernos.....	23
2.7.1. Barbecho.....	23
2.7.2. Secano intensivo.....	24
2.7.3. Plantación.....	25
2.7.4. Humedad residual.....	25
2.7.5. Año y vez.....	26
2.7.6. Asociación de cultivos.....	26
2.7.7. Rotación de cultivos.....	26
2.7.8. Riego.....	27
2.8. Resultados de investigación en Jalisco.....	28

### CAPITULO III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Fisiografía del municipio.....	31
3.1.1. Perfil histórico-cultural.....	31
3.1.2. Localización.....	31
3.1.3. Suelo.....	32
3.1.4. Clima.....	34
3.1.5. Topografía.....	37
3.1.6. Vegetación.....	37
3.1.7. Geología.....	41
3.1.8. Agua.....	41
3.1.9. Erosión.....	47
3.2. Marco Social.....	47
3.2.1. Población.....	47
3.2.2. Salud.....	48
3.2.3. Vivienda.....	48
3.2.4. Comunicación y transporte.....	48
3.2.5. Aspectos socioeconómicos.....	49
3.2.6. Actividades económicas.....	50
3.2.7. Régimen de la propiedad y tenencia de la tierra.....	52

3.3. Metodología de la investigación.....	52
3.3.1. Diseño del cuestionario.....	52
3.3.2. Marco de muestreo.....	54
CAPITULO IV. RESULTADOS.....	55
4.1. Tenencia de la tierra.....	55
4.1.1. Tiempos dedicados a la agricultura como - modo de vida.....	55
4.1.2. Tipo de explotación.....	55
4.1.3. Tamaño de la superficie de explotación... ..	55
4.2. Agroecología y climatología.....	56
4.3. Características de los suelos.....	56
4.3.1. Textura del suelo.....	57
4.3.2. Profundidad promedio del suelo agrícola..	57
4.3.3. Relieve.....	57
4.3.4. Presencia de pedregosidad.....	58
4.3.5. Afecta al sistema la pedregosidad.....	58
4.3.6. Productividad del suelo.....	58
4.4. Predominancia de vegetación.....	58
4.5. Cultivos.....	58
4.6. Malezas.....	59
4.7. Preparación del suelo.....	59
4.8. Maquinaria utilizada.....	60
4.8.1. Tipo de operación de maquinaria.....	60
4.9. Tipo y aplicación de mejoradores del suelo.....	61
4.10. Siembra.....	61
4.11. Variedades utilizadas.....	62
4.12. Fertilización.....	63
4.13. Combate de malezas.....	64
4.14. Utilización de herbicidas.....	65
4.15. Fauna silvestre.....	67
4.16. Presencia de plagas.....	67
4.17. Enfermedades.....	70
4.18. Cosecha.....	70
4.19. Destino de esquilmos.....	71

# BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

vii

4.20. Destino de la cosecha.....	71
4.21. Rendimiento promedio.....	71
4.22. Financiamiento.....	72
4.23. Caracterfsticas del tipo de transporte.....	72
4.24. Principales factores agronómicos que limitan su- producción.....	72
4.25. Principales factores extraagronómicos que limi- tan al sistema.....	73
CAPITULO V. DISCUSION.....	74
CAPITULO VI. CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	86
BIBLIOGRAFIA.....	87

## INDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Delimitación de la zona de estudio.....	33
Figura No. 2. Clima prevaleciente en el municipio de- Tepatitlán.....	35
Figura No. 3. Promedio de temperaturas del municipio de Tepatitlán.....	36
Figura No. 4. Precipitación mensual del municipio de- Tepatitlán.....	38
Figura No. 5. Orografía del municipio de Tepatitlán..	39
Figura No. 6. Flora existente en el municipio de T <u>epa</u> titlán.....	40
Figura No. 7. Clasificación de los suelos.....	46
Figura No. 8. Actividades económicas.....	51
Figura No. 9. Localización de ejidos y pequeña propie- dad.....	53

## INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. Necesidades de agua en los principales cultivos.....	42
Cuadro No. 2. El uso consultivo en los principales - cultivos.....	42
Cuadro No. 3. Datos generales y estadfsticos del Rfo Tepatitlán.....	43
Cuadro No. 4. Datos generales y estadfsticos del Rfo Calderón.....	44
Cuadro No. 5. Datos generales y estadfsticos del Rfo Zula.....	44
Cuadro No. 6. Se observa la superficie de explota- - ción cultivada en has.....	56
Cuadro No. 7. Caracterfsticas climatológicas.....	56
Cuadro No. 8. Textura del suelo.....	57
Cuadro No. 9. Profundidad promedio del suelo.....	57
Cuadro No. 10. Caracterfsticas topográficas del sue- lo.....	57
Cuadro No. 11. Tipo de vegetación existente en el mu- nicipio.....	58
Cuadro No. 12. Cultivos principales y su época de -- siembra.....	59

Cuadro No. 13. Malezas prevalentes en la región.....	59
Cuadro No. 14. Principales prácticas para la preparación del suelo agrícola.....	60
Cuadro No. 15. Maquinaria utilizada.....	60
Cuadro No. 16. Tipo de operación de maquinaria.....	61
Cuadro No. 17. Tipo de mejorador orgánico utilizado.	61
Cuadro No. 18. Principales variedades utilizadas para cultivos básicos.....	63
Cuadro No. 19. Fuente, dosis y época de fertilización.....	64
Cuadro No. 20. Combate de malezas.....	64
Cuadro No. 21. Principales productos utilizados para el control de malezas maíz y sorgo...	66
Cuadro No. 22. Principal fauna silvestre en el municipio.....	67
Cuadro No. 23. Presencia de plagas en los principales cultivos.....	68
Cuadro No. 24. Recomendaciones para el combate químico de las principales plagas.....	69
Cuadro No. 25. Rendimiento promedio en los cultivos básicos.....	71

- Cuadro No. 26. Factores agronómicos que limitan al sistema..... 73
- Cuadro No. 27. Factores extraagronómicos limitantes para la producción..... 73

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el municipio de Tepatitlán de Morelos Jalisco, con el objeto de identificar los sistemas de producción existentes en el municipio, así como conocer los problemas que tienen cada uno de los sistemas de producción y poder recomendar soluciones a los problemas detectados.

La realización del presente trabajo se dividió en dos etapas: la primera etapa consistió en trabajo de oficina el cual consta de un estudio amplio de conocimientos de los aspectos generales, naturales, estadísticos y agropecuarios del municipio al igual que la identificación de los factores que intervienen en la producción. La segunda etapa o trabajo de campo se llevó a cabo mediante una encuesta la cual consta de 330 preguntas y divididos en 8 capítulos. Esta se practicó al productor directamente en su predio, ya fuera pequeño propietario o ejidatario, existentes en todas las regiones agrícolas de la zona. Se utilizó el "diseño de muestreo aleatorio estratificado con una distribución proporcional a la muestra.

La información recabada se presenta en cuadros con los porcentajes y promedios obtenidos para hacer mejor su comprensión de los resultados obtenidos. Al concluir la investigación se pudo constatar que existen cuatro tipos de sistemas de producción los cuales son el sistema de secano-intensivo, el sistema de asociación de cultivos, sistema coamil y sistema de cultivos perenne. Además se propusieron varias recomendaciones.

Aumentar el apoyo de la asistencia técnica y principalmente sobre plagas, enfermedades así como el manejo de maquinaria.

## I. INTRODUCCION

Durante innumerables siglos el hombre vivió de los frutos y de las raíces que encontraba al alcance de su mano.

De recolector nómada, el hombre pasó a ser cazador. Al paso del tiempo se hizo pastor y domesticó a los animales a los cuales llevaba de un lado a otro en busca de alimento.

Al establecerse en un lugar, le permitió conocer mejor como se desarrollaban las plantas.

En suma tenía ya los conocimientos necesarios para dedicarse a la agricultura.

Así nació la agricultura, la cual significa en latín; "cuidado de campos". Gracias a la agricultura algunos pueblos pudieron establecerse definitivamente en regiones determinadas, haciéndose sedentarios.

Los primeros agricultores sembraban cereales (maíz, arroz y trigo).

La invención del arado fue el más importante acontecimiento de la historia de la agricultura.

El invento del tractor sustituyó sin embargo casi por completo a la tracción animal.

La agricultura moderna se vale de mayores avances de la ciencia para aumentar la producción.

A través de la historia podemos examinar que los sistemas de producción siempre han existido y seguirán existiendo.

tiendo para el mejoramiento de la agricultura.

Dada la gran variabilidad tanto ecológica como tecnológica que existe en México, se define una gran diversidad de sistemas de producción que permiten el aprovechamiento de las relaciones ecológicas particulares de una región para la producción de alimento o productos de acuerdo a las necesidades de cada región.

El proceso de generación de tecnología agrícola, reclama al agrónomo un concepto abstracto de la unidad de producción que ayude a ordenar mentalmente al número vasto de relaciones entre un cultivo y su ambiente.

La agricultura es un factor muy importante en el desarrollo de nuestro país la cual es la base alimenticia de nuestro pueblo y además el ingreso de captación de divisas, ya que sus productos (materias primas) son transformadas e industrializadas y exportadas.

Pero es importante señalar que este factor como es la agricultura necesita del apoyo de todos y cada uno de los agricultores para una mejor explotación.

De aquí parte la importancia de este trabajo, para conocer la situación agronómica, social y tecnológica que se tiene en nuestros campos al tener el conocimiento real de la situación se podrá dar solución y un avance más firme a las situaciones prevalecientes.

## I.1. OBJETIVOS

- a) Identificar los sistemas de producción agrícola existentes en el municipio.
- b) Conocer los problemas que tiene cada uno de los sis

temas de producción en la región.

- c) Recomendar las líneas de investigación para los problemas detectados.

## I.2. HIPOTESIS

Existen varios sistemas de producción con diferentes niveles tecnológicos y por lo tanto rendimiento económico.

## I.3. SUPUESTOS

Se parte del supuesto que en la región hay varias formas de producción.

## I.4. JUSTIFICACION

En vista del crecimiento constante de la población y las necesidades que ello conlleva y tomando en cuenta la situación económica que vive actualmente nuestro país es imprescindible conocer los sistemas de producción agrícola -- utilizados, con el fin de obtener un mejor aprovechamiento de la tierra y de sus recursos.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. DEFINICION DE CONCEPTOS

Agricultura.- Del latín "agri" campo y "cultura" cultivo; labranza, labor o cultivo de la tierra.

Arte de cultivar la tierra con vistas a alcanzar su máximo rendimiento en productos necesarios para la conservación y desarrollo de la vida, se procura que los suelos alcancen las condiciones físicas, óptimas en cada período de su explotación.

Con el desarrollo histórico de la humanidad la agricultura ha dejado de ser progresivamente un arte rudimentario y apegado a lo tradicional para convertirse en actividad teórico-práctica con la base científica propia y que -- aprovecha las adquisiciones de las diferentes ciencias naturales y físicas y las más diversas técnicas tal como corresponde a una explotación cada vez más fuertemente racionalizada de la tierra.

Juntamente con la agronomía, forma las bases científicas de la agricultura moderna.

La fitotecnia, la economía agraria, la organización y funcionamiento de las industrias agrícolas y derivados de la agricultura, la zootecnia, constituyen también un valioso auxiliar de la agricultura (Ramírez 1988).

### 2.2. ECOLOGIA

Se deriva del vocablo griego "oikos" que significa casa o lugar, lo cual significa el estudio de los organismos -- en su casa, o grupos en su medio; es una modernización, más funcional y cuantitativa del antiguo concepto de historia natural. El término fue inventado por el zólogo alemán --

Ernst Haeckel en 1869. (Digest 1977).

Se divide en ecología vegetal, animal y humana. Para poder sobrevivir todas las especies necesitan adaptarse al medio ambiente al fin de atender a las necesidades básicas de energía, nutrición, defensa y reproducción. La ecología estudia estas adaptaciones y los factores que las afectan (suelos, climas, presencia de otras especies. (Digesto 1977).

Así, el establecimiento y supervivencia de cada especie depende de su capacidad de adaptación al medio biológico y físico (Odum 1983).

### 2.3. ECOSISTEMA

Cualquier unidad que incluya la totalidad de los organismos vivos su ambiente inerte (abiótico) están inseparablemente ligados y actúan recíprocamente entre sí y el medio físico de modo que una corriente de energía conduzca a una estructura trófica una diversidad biótica y a ciclos materiales entre las partes vivas claramente definidas dentro del sistema es un ecosistema. (Odum 1983).

La concepción moderna de un ecosistema abarca dos aspectos:

- A) El de estructura.
- B) El de Transferencia de energía.

La estructura es el arreglo espacial de los organismos tanto en superficie como en altura y se fija como constante.

La transferencia de energía se realiza a través de las cadenas tróficas de los organismos. (Cuanafo y Ponce - 1981).

### 2.3.1. COMPONENTES DEL ECOSISTEMA

Castellanos (1984) establece cuatro componentes principales de un ecosistema.

1. Substancias abióticas y condiciones de vida, esto es, el conjunto de elementos físicos y químicos básicos, así como también los parámetros fisicoquímicos del medio ambiente.
2. Los consumidores, caracterizados por los animales que ingieren otros organismos.
3. Los productores, representados por los vegetales.
4. Los desintegradores, representados por bacterias y hongos que degradan los compuestos del citoplasma de organismos muertos.

A los productores también se les denomina autotrofos y a los desintegradores saprófitos y a los consumidores heterótrofos.

Márquez (1977), dice que desde el punto de vista ecológico, las plantas y los animales se estudian como agrupaciones más o menos complejas de poblaciones, que guardan ciertas relaciones entre sí y el medio ambiente, definiéndose se como relaciones internas y externas de ecosistema. Por lo que el nivel de organización más simple de una población es el individuo y su agrupamiento, además el conjunto de población viene a constituir el ecosistema.

**EL INDIVIDUO.-** El medio ambiente que rodea al individuo inmediatamente, (micro-ambiente), influyen sobre él y éste a su vez sobre otro. Por lo tanto el individuo y su medio ambiente el nivel más sencillo de organización. (Márquez 1977).

**POBLACION.-** Un conjunto de individuos pueden cruzarse entre sí y constituir la población local. La cual puede ser de animales, un bosque de árboles, un cultivo. En la población local se establece, la relación entre los individuos que la constituyen (relación intrapoblacional) y entre las poblaciones con el medio ambiente externo (circundante) y el interno.

En cuanto al medio ambiente externo puede no existir duda de sus conocimientos, al interno existen ciertos espacios físicos entre los individuos que está ocupando por la atmósfera y por el suelo como son temperatura, humedad absoluta, humedad relativa, (Márquez 1977).

Hernández (1981), señala que un ecosistema agrícola en donde la circulación, transformación y acumulación de energía ocurren de una manera singular a través de las plantas cultivadas.

#### 2.4. AGROSISTEMA

Laird (1969), señala que un agrosistema de una región agrícola es una parte del universo de producción de un cultivo en los factores de diagnóstico.

Turrent, (1979), propuso un concepto que denominó agrosistema y lo definió como un cultivo donde los factores inmodificables fluctúan dentro de un ámbito establecido y cualquier fluctuación es la respuesta a los factores controlables.

Turrent, (1977), caracteriza al agrosistema como una familia de funciones de respuesta de una o más de las variables de tecnología y selecciona el 60% de probabilidades como límite aceptable de variación.

El agrosistema se caracteriza por la función promedio de entre todas las funciones de respuesta. Se pueden observar un grupo de parámetros que son:

- a) Rendimiento en el origen.
- b) Pendiente en el origen.
- c) Curvatura en el origen.
- d) Rendimiento máximo.
- e) Curvatura en el punto de rendimiento máximo y curvatura de la función.

Estos se aceptan como parámetros de diagnóstico del agrosistema.

#### 2.4.1. ESTUDIO DE AGROSISTEMAS

Las formas de producción y aprovechamiento de la tierra constituyen los sistemas de producción agrícola o agroecosistemas y éstos van desde los sistemas nómadas, -- hasta los "altamente avanzados" en donde se aplican tecnologías producto de investigación agrícola y los avances tecnológicos en otros.

Según Ortiz, (1976), estos sistemas poseen los componentes funcionales básicos de los ecosistemas naturales, -- están sometidos a las mismas inclemencias dominantes del -- tiempo, clima y de la ecosfera. El hombre manipula estos -- sistemas "subsidiándolos" con nutrientes y engrandándolos -- en actividades regulatorias, basadas a concentrar la productividad del ecosistema.

Existe una gran diversidad de agrosistemas (sistemas de producción), los cuales son el resultado de las inter-relaciones biológicas, ecológicas y culturales de la -- evolución de esas inter-relaciones que ha permitido definición y estabilización de aquellos que optimizan el uso de --

los factores del ecosistema en relación a las necesidades antropocéntricas.

Todos los agroecosistemas poseen una racionalización ecológica y han sido probados y utilizados a través de largos períodos de tiempo, su rendimiento es altamente eficiente y alcanzan niveles de productividad que en muchos casos igualan o sobrepasan a los sistemas "modernos" de producción.

Ortiz, (1976), la tendencia actual es el desplazamiento de los ecosistemas tradicionales, por los agroecosistemas "modernos".

Estos agroecosistemas tradicionales han modificado fuertemente a los ecosistemas naturales trayendo a algunas áreas que fueron altamente productivas, serios problemas de contaminación ambiental y desequilibrio biológico por el uso excesivo de insecticidas y fungicidas.

Se tienen sistemas de producción que generan graves problemas ecológicos, estos sistemas aparentemente están basados en una fe ciega del hombre en la capacidad de tecnología para resolver esos problemas, haciendo sus efectos tolerantes en relación a las ganancias obtenidas a corto plazo.

Estas alternativas de producción requieren de un análisis profundo y serio desde el punto de vista ecológico y desde el punto de vista social.

El estudio de cualquier agroecosistema debería iniciarse por la caracterización de las condiciones ecológicas generadas del área en la que se encuentra incluido.

Turrent, (1979) menciona que el proceso de 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.

Esta conjugación experimental reclama conocimientos de la diversidad de los factores ambientales incontrolables sobre la relación el concepto de agrosistema es el instrumento metodológico de la clasificación para la disciplina de productividad.

#### 2.4.2. METODOS PARA POSTULAR AGROSISTEMAS

Albarrán, (1983), establece los siguientes métodos:

1. Método C.P.
2. Sistema de capacidad y fertilización.
3. Criterio agronómico.
4. Levantamiento fisiográfico.

1. METODO C.P. propuesto por Turrent (1979), que trata de conocer las asociaciones de los factores modificables en estudio, postula hipótesis sobre los factores que se consideran de diagnóstico en la definición de agrosistemas.

Estos pueden ser escogidos de acuerdo con el factor que se busca regionalizar, así se puede utilizar el rendimiento medio, la dosis de fertilización nitrogenada, fosfórica la densidad de población.

2. EL METODO DE CAPACIDAD-FERTILIDAD, propone la agrupación de los suelos del mundo, tomando en cuenta propiedades que influyan en la respuesta de los cultivos, a la fertilización y práctica de manejo. Este sistema se

subdivide en tres sistemas de agrupación, el de categoría superior se refiere a la textura de la capa arable; el segundo nivel a la textura del suelo (50 cm de profundidad); y el último nivel a las modificaciones de las propiedades físicas y químicas de la capa arable.

3. EL METODO DE LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO, consiste en la agrupación de áreas delimitadas geográficamente - donde los factores ambientales de producción presentan condiciones para que en una comunidad vegetal bajo el mismo manejo se obtengan rendimientos similares, los cuales son útiles para estratificar la variabilidad ambiental y se utilizan para dar recomendaciones de tecnología de producción.

#### 2.4.3. LA CLASIFICACION DE LOS AGROSISTEMAS SEGUN- ESPACIO-TIEMPO

Márquez, (1977), señala que la clasificación tecnológica se basa en los ejes espacio-tiempo los sistemas agrícolas se desenvuelven dentro de un sistema de espacio físico (la tierra como parcela y a través del tiempo la estación de crecimiento la época del año).

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

En el eje espacio se considera si el espacio físico de la parcela sólo se desarrolla un solo cultivo o éste se combina con otros cultivos, por lo tanto existen dos categorías:

- a) Monocultivo.
- b) Multicultivo.

El multicultivo se considera el arreglo o la disposición espacial de los cultivos por lo cual genera dos categorías:

Yuxtaposición. - La cual las plantas de un cultivo coexisten con las del otro, sin entremezclarse.

Asociación. - La cual las distribuciones de los cultivos tienden más hacia una compleja mezcla.

#### Eje tiempo

En el eje tiempo, en general se avanza de menor hacia mayor diversidad de monocultivo a rotación de varios cultivos. A la vez en este eje tiempo se consideran tres categorías:

a) La primera, es aquella que si año tras año agrícola en la zona o en una mayor parte se explota el mismo agroecosistema definido en el eje espacio como monocultivo.

b) La segunda, es aquella que si a un agrosistema le sigue otro u otros en una forma sistematizada, o sea la rotación.

c) La tercera, es aquella que si al periodo de explotación le sigue un periodo más o menos largo sin cultivo de la tierra, o sea el descanso.

#### 2.4.4. COMBINACION DE LOS EJES ESPACIO-TIEMPO

La combinación de estos ejes en el agroecosistema llamada "imbricación o cultivo de relevo", es -- aquél que se realiza por la falta de tiempo para llevar a cabo los ciclos de dos cultivos, dentro de los ciclos agrícolas del año, de manera que pudiera llevar a cabo una rotación simple, el segundo cultivo se siembra durante la última etapa del ciclo del primero entre surcos. La combina

ción resultante es de alternación eje espacio, y una intermedia entre los monocultivos y la rotación.

## 2.5. SISTEMAS DE PRODUCCION

Laird, (1966); definió el sistema de producción como un cultivo en el que los factores incontrolables la producción fueron prácticamente constantes.

Hernández, (1981), menciona que los sistemas de -- producción agrícola son entidades complejas por lo cual es importante las interacciones que ocurren en los diferentes niveles de organización, por lo cual es imposible abarcarlo por un solo individuo, por lo que conviene estudiarlo en grupos interdisciplinarios con propósitos comunes.

Jenny, (1941) describió al fenómeno de la producción de un cultivo como sistema en el que operaba la ley.

Rendimiento = F (clima, plantas, suelo, manejo). - El mismo autor definió al sistema de producción como sistema en el que los factores clima, suelo y manejo eran prácticamente constantes.

También definió el autor coeficiente de productividad para los mismos tres factores.

### 2.5.1. FACTORES DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

Laird, (1966), en su definición del sistema de producción está involucrando el factor controlable y -- factor incontrolable de la producción. Esto es en sí una concepción económica a plazo corto.

La dosificación de fertilizantes, de pesticidas re presentan factores controlables éstos a su vez se pueden - reconocer a factores modificables y a factores inmodifica-

bles.

Entre los factores primarios solamente variación de tipo geográfico u horizontal, por ejemplo: la pendiente y profundidad del suelo, la posición fisiográfica, la altura sobre el nivel del mar son ejemplos de factores incontrolables que muestran variación primaria dentro de una región agrícola.

Los factores binarios muestran variación conjunta en direcciones:

- a) Geográfica y vertical.
- b) La textura, estructura, contenido de materia orgánica, capacidad de intercambio de cationes son factores incontrolables binarios de variación geográfica vertical. -- Los regímenes de lluvia, granizo y vientos son ejemplos de factores incontrolables binarios de variación geográfica tiempo.

Finalmente los factores ternarios muestran conjuntos de tres direcciones geográfica, vertical, tiempo; ejemplo de esta clase de factores son: la concentración de nitratos en el perfil del suelo y el daño causado por heladas.

Los factores incontrolables de la producción pueden ser modificables o inmodificables por razones de plazo largo.

Así por ejemplo, la textura, profundidad y estructura del suelo, son inmodificables para la agricultura de temporal en cambio son modificables para el cultivo de pastos de canchas de golf o de balompie.

El régimen de humedad en el suelo es inmodificable

para la agricultura de temporal y modificable para la agricultura bajo riego.

### 2.5.2. METODOS PARA CLASIFICAR SISTEMAS DE PRODUCCION

Los sistemas de producción se dividen en diversos factores según Hernández et al (1981).

1. Factores físicos-ambientales.
2. Factores tecnológicos.
3. Factores socioeconómicos.

1. Los factores físico-ambientales para el crecimiento del vegetal, los factores más importantes a considerar son los climáticos y los edáficos.

2. Los factores tecnológicos, éstos se manifiestan en el grado de modificaciones del medio ecológico y de los manejos de los elementos productivos limitantes a éstos.

3. Los factores socioeconómicos se resumen en cinco puntos:

- a) El nivel de comercialización de los productores.
- b) El tipo de tenencia de recurso base, que es la tierra.
- c) La tenencia del producto tierra disponible al productor.
- d) La magnitud y tipo de mano de obra utilizada.
- e) La política gubernamental aplicada sobre el proceso de producción.

## 2.6. SISTEMAS DE PRODUCCION ANTIGUOS

### 2.6.1. CHINAMPA

Dentro de las mesetas de la zona central de México donde la existencia de torrentes de agua permanentes procedentes del deshielo de las sierras y la existencia del lago.

El nombre de "chinampa" se deriva de la palabra -- nāhuatl "chinamitre" seto o cerca de cañas. Cercado hecho con cañas o varas entretrejidas, el sistema es una forma -- muy refinada se aplica a todos los cultivos, incluyendo -- mafz, frijol, calabaza, chile y tomates.

La chinampa consistía básicamente en formar suelos artificiales en cienagas o lagos de agua dulce poco profun-- dos. (Hernández, 1977).

#### 2.6.1.1. Construcción de la Chinampa

La superficie de los lagos de agua dulce-- está cubierta por un espeso manto de vegetación acuática - flotante tomando cintas de ese césped se acumulan una so-- bre otra hasta 4-5).

La superficie cubría con cieno extraído del fondo-- del lago o con tierra de chinampa vieja. La chinampa nue-- va flotaba pero anclada por estacas de sauce o ahuejote.

Las dimensiones pueden ser 5-10 m de ancho hasta - 100 m de largo (Hernández 1977).

#### 2.6.1.2. Manejo de la chinampa

Antes de cada siembra se extendía sobre - la superficie, suelo nuevo del fondo de los canales; al ca-- bo de 5 a 6 años la chinampa se asentaba sobre el fondo de la cienaga sus cimientos de material vegetal se habrían -- descompuesto y formaban una base porosa permeable a la - - cual la humedad se infiltra fácilmente,

#### 2.6.1.3. Riego de la chinampa

Se riega a brazo con batea o cucharón de-- madera o también con baldes de hoja de lata tomando el - - agua de los canales adyacentes también es común ver que se

rieguen con pequeñas bombas instaladas en las trajineras o canoas que circulan por los canales. (Hernández, 1977).

### 2.6.2. TERRAZAS

Es practicable la formación de terrazas en las laderas; éstas pueden ser de altura mínima o elevarse hasta casi dos metros, dependiendo dicha altura así como el esparcimiento del ángulo de la pendiente. En la mayor parte funcionaban para detener la mayor parte del suelo impidiendo la erosión y reteniendo un máximo de humedad al haberse provocado un mayor espesor del mismo suelo, en este caso no eran terrazas de riego.

Este tipo es visible por casi todo el territorio del país; también cubiertas por bosque lo cual denota una colonización vertical a mayor altura como es el caso del Valle de México significa siempre mayores posibilidades -- (Hernández, 1977).

#### 2.6.2.1. Clases de terrazas

Según William (1973); durante el periodo de evolución se ha encaminado al uso de numerosas variedades de terrazas. El objetivo fundamental de las terrazas es la conservación del suelo. Este objetivo se logra construir terrazas que intercepten y desvíen las corrientes o las acumulen en los canales para aumentar la absorción. Desde el punto de vista funcional las terrazas se dividen en dos clases:

1. Terrazas de drenaje.
2. Terrazas de absorción.

Desde el punto de vista de su construcción las terrazas se dividen en:

1. Terrazas de canales.
2. Terrazas de camellón.

### 3) Terrazas de escalafón.

#### 2.6.2.2. Terrazas de canales

William (1973), menciona que las terrazas de canal activan esencialmente como sistema de drenaje, para conducir el exceso de las aguas pluviales a velocidad - no erosivas. Debido a que las aguas deben correr a poca - velocidad, el canal es más importante que el camellón, un canal ancho de poca profundidad y poca pendiente con lados ligeramente inclinados y amplia capacidad para los mejores resultados.

#### 2.6.2.3. Terrazas de camellón

William (1973), menciona que indirectamente las terrazas de camellón sirven para detener la erosión mediante la retención de agua. Las terrazas se construyen de manera que las que se escurren y recogen se extienden - sobre la mayor superficie posible. Para lograr mayor propósito, las superficies donde se utiliza este tipo deben - ser bastantes planas, los camellones deben tener suficiente altura para que el agua se extienda sobre una superficie relativamente grande, y la tierra que forma el camellón debe excavarse de manera de evitar una concentración del escurrimiento de una área reducida. Este tipo de terrazas son convenientes para las regiones donde la lluvia es escasa, y para los terrenos que absorben rápidamente -- las aguas acumuladas, antes de que perjudiquen los cultivos.

#### 2.6.2.4. Terrazas de escalafón

William (1973) menciona que las terrazas de escalafón consisten de un banco para cultivo y un talud recubierto de lama u otra hierba estolonifera y es por regla general construida en terrenos cuya inclinación varía entre 20 y 55 por ciento.

El borde externo del plano de la terraza es más alto, con declive hacia la base o pie del banco, el agua corre a lo largo del banco a distintas velocidades dependiendo del tipo del suelo, la longitud de la terraza y la precipitación pluvial.

Por otra parte, la inclinación del desnivel puede modificarse con el tipo de suelo y la vegetación que se tenga a la mano para encespedar el talúd.

### 2.6.3. AGRICULTURA MIGRATORIA (ROZA, TUMBA Y QUEMA)

En realidad la agricultura migratoria no es muy común y se practica principalmente en las áreas montañosas al margen de las tierras que se cultivan permanentemente, donde las laderas más inclinadas, los suelos pobres y el bajo insumo de trabajo son el denominador común. El término "agricultura migratoria" abarca una gran variedad de formas primitivas de cultivo. Chávez (1983).

#### 2.6.3.1. Sistema de roza

Este es un sistema usado desde el neolítico Conklin mencionado por Ramírez (1983), lo define como cualquier sistema agrícola continuo en que los claros en el terreno de carácter no permanente se cultivan durante períodos, los cuales son más cortos que los períodos de barbecho, el sistema consiste, según Chávez (1983), en los siguientes pasos:

1. Selección del terreno. - Lo cual se hace con varios meses de anticipación a la siembra y en base a la facilidad de desmonte, incidencia de plagas y enfermedades, topografía, distancia a la residencia del agricultor.

2. Medición del terreno. - El tamaño del terreno a cultivar varía de acuerdo al número de miembros de la familia.

lia y de la fuente de ingresos.

3. Limpia.- Consta de tres pasos:

- a) Machete o roza de la vegetación baja y enredadera.
- b) Tumba de árboles grandes, exceptuando aquellos de valor especial.
- c) Retiro de madera, que se emplea para construcciones de manufactura de utensilios, como bustibles una parte se utiliza para el cultivo y evitar posibles daños.

4. La guarda raya.- Es una franja ancha que se hace a lo largo del perímetro de desmonte para limpiar de vegetación y evitar que el fuego se propague.

5. La quema.- Se realiza al aproximarse las lluvias y debe hacerse en un día sin viento, este tipo de prácticas, se realiza con la finalidad de eliminar la vegetación que ha sido cortada y dejar limpia la porción del terreno desmontado.

6. La siembra.- Una vez que el suelo se ha enfriado se procede a la siembra del maíz abriendo hoyos de unos 20 cm de profundidad promedio de un espeque de madera con punta afilada, en las cuales se colocan 3 a 5 granos que se tapan con un poco de tierra movida con el pie si la germinación no ha sido buena se realiza una resiembra.

Palerm, citado por Ramírez (1983), indica cuatro subtipos del sistema de roza cuyas características son determinadas por la sociedad y especialmente por regulaciones impuestas por el sistema de tenencia de la tierra, los subtipos son los siguientes:

A) Itinerantes.- Se aplica en áreas de propiedad del Estado que se encuentran muy aisladas, el agricultor selecciona el área que desea trabajar con acuerdo a sus vecinos.

B) El segundo subtipo se efectúa dentro de un territorio de límites fijados por la comunidad y donde la tierra es como en caso de ejidos.

C) El tercer subtipo ocurre cuando se tiene la parcelación de la tierra que ocupa la comunidad entre sus miembros.

D) Este subtipo presenta características específicas y ésta se llama siembra cubierta, se realiza en zonas donde la precipitación pluvial es muy alta y no permite quemar la vegetación, el grano se distribuye al voleo sobre la superficie del terreno y se pica tapando así los granos.

Respecto a la quema, Hernández (1977) menciona cuatro efectos sobre el suelo;

a) El incremento de la temperatura del suelo trae como consecuencia un profundo efecto sobre la población microbiana mediante la esterilización parcial del suelo de esta manera se altera su composición y actúa posteriormente como una poda.

b) La oxidación de los tejidos orgánicos mediante la quema transforma a todos sus constituyentes a formas de óxidos simples.

c) Las altas temperaturas registradas en los sue-

los y especialmente en las capas superficiales, trae como consecuencia un cambio repentino en el volumen del suelo, por la pérdida de agua y un consecuente desarrollo de la estructura del suelo, formando una capa del suelo mullido.

d) La adición al suelo en forma predominante de óxidos de elementos alcalino férricos como el Ca, Mg, K, Na al combinarse con el agua forman hidróxidos fuertes dan reacción alcalina y trae como consecuencia un aumento en el valor del pH de la solución del suelo.

#### 2.6.3.2. Coamil

Cabe mencionar que el coamil como forma primitiva de producción está plenamente identificada como un tipo de agricultura migratoria.

En lo referente al tiempo requerido por cada una de las labores de este sistema mencionadas anteriormente - Chávez (1983).

Wotters<sup>(14)</sup>, señala lo siguiente:

- a) Para la roza se requieren de 9 a 16 días-hombres/ha.
- b) Para la tumba se requieren de 15 a 30 días-hombres/ha.
- c) Para la siembra se necesitan 4 días-hombres/ha.
- d) Para deshierbar con machete son necesarios 10 días/hombre y en la totalidad del ciclo se requieren de 69 a 95 hombres/ha.

#### 2.6.3.3. Milpa

En el proceso agrícola cuyo objetivo principal es la producción maicera, se efectúa desmontando una área entre 30 y 300 mecates (un mecate equivale a 20 m<sup>2</sup> de extensión). El tiempo de barbecho en la técnica de producción de la milpa, es de un descanso entre 4 y 15 años en -

terrenos ejidales y hasta 50 años en pequeña propiedad cultivándose durante uno o dos años contínuos.

La milpa tiene una forma regular; en los casos de las milpas que se trabajan entre varias personas presentan formas irregulares y la distancia entre la casa del productor y la milpa es de uno a siete kilómetros. (Martínez, -- 1988).

## 2.7. SISTEMAS DE PRODUCCION MODERNOS

### 2.7.1. BARBECHO

Ramírez (1983), establece como su nombre lo indica este sistema se realiza en tierras donde se ha dejado descansar un tiempo, lo cual no es tan largo como para establecer una vegetación selvática.

Teóricamente este sistema también comienza con la limpia del terreno y a diferencia del sistema de roza aquí los árboles se arrancan con todo y raíz para después juntarlos y quemarlos. Si el área tuvo anteriormente un cultivo de maíz el rastrojo es quemado durante la época seca, luego el terreno es labrado una o dos veces utilizando herramientas manuales, arados de tracción, de tracción animal o tractores preparándolo así para la siembra la cual se hace surcos o en hileras de hoyos donde se aplican y depositan las semillas y se cubren con tierra.

Se hacen labores culturales como deshierbes y en el caso del maíz principalmente en zonas frías y templadas el aporque.

Según Palerm, citado por Ramírez (1983), 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.

### 2.7.2. SECANO INTENSIVO

Palerm, citado por Ramírez (1983), establece que cuando el sistema de barbecho es completamente por-rotación de cultivos y constantes 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.

El empleo del fuego es realizado ocasionalmente en este sistema se tiene más prácticas cultivables como deshierbes, control de plagas y enfermedades, fertilización y aplicación de residuos orgánicos.

Según este mismo autor existen dentro de este sistema una gran variedad de técnicas que no han sido estudiadas.

Tenemos como es llamado "Cal-Mil" palabra náhuatl, usado en Mesoamérica para cultivar el maíz en un área de terreno muy cerca a la habitación del agricultor y no mayor a una hectárea, donde el suelo es constantemente enriquecido por los desperdicios orgánicos y donde además se tienen semilleros y almacigos de árboles frutales. El sistema de huerto familiar se puede incluir como otro subtipo siendo parecido al anterior pero con mayor número de plantas cultivadas es más común en climas cálidos húmedos.

El sistema secano-intensivo es común remover el suelo para su conservación de suelos como terrazas, sembrar en curvas de nivel.

### 2.7.3. PLANTACION

Ramírez, (1983), establece que este sistema es el usado como para el café, cacao, plátano y similares; generalmente para establecer este sistema se ha realizado un ciclo de sistemas 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 del bosque.

Las prácticas culturales son el mayor o menor grado frecuentemente y van desde irrigación y fertilización hasta aplicación de técnicas específicas según la especie cultivada.

### 2.7.4. HUMEDAD RESIDUAL

Ramírez (1983), menciona que este sistema se utiliza principalmente donde las técnicas de irrigación o utilización diarias de humedad obedecen a obtener mayor productividad o al uso de especie que requieren de más agua para su ciclo.

Por lo tanto se necesita en mayoría de los casos obras que están íntimamente relacionadas con cultivos sedentarios, debido a la alta energía empleada en su construcción.

En América se tienen ejemplos de terrazas construidas para cultivar aprovechando mejor el agua, pero al máximo de perfección parece estar en terrazas de irrigación -- por inundación propia en Indonesia, Filipinas, Malasia, se utilizan también la acumulación de agua en grandes almacenamientos y la irrigación a base de amplia red de canales. Martínez (1988).

## 2.7.5. AÑO Y VEZ

Sistema empleado por el campesino en zonas donde el terreno de cultivo presenta una capa arable muy delgada y su pendiente es de cierta consideración; estos terrenos se dejan sin sembrar en el temporal de lluvias en el cual se mete el ganado a que coma pastura y luego en noviembre, se sacan los animales para preparar la tierra, -- cuando el primer cultivo completa su ciclo vegetativo se cosecha y se pasa a preparar la tierra para que se encuentre lista para la siembra del siguiente cultivo y después que éste se coseche se deja nuevamente descansar la tierra en tiempos de lluvia y empieza a hacerse el mismo procedimiento. (SARH 1987).

## 2.7.6. ASOCIACION DE CULTIVOS

Se utiliza la asociación de cultivos generalmente se siembra con tracción animal sembrando en surcos en este sistema se realizan prácticas tradicionales. - (SARH, 1987).

## 2.7.7. ROTACION DE CULTIVOS

Habitualmente cuando un país se abre a la agricultura los cultivadores se dedican a una sola siembra; durante algún tiempo todo va bien, pero finalmente la tierra comienza a agotarse. Entonces el agricultor tiene que apelar a la rotación de cultivos, es decir, plantar una sucesión de éstas en la misma tierra. No sólo se ahorra -- tierra también permite que el agricultor dependa menos del precio de su siembra única.

Más práctico ha resultado, en algunos casos, el sistema de rotación de cultivos sembrar distintas especies cada año.

El suelo se ve beneficiado, pues cada vegetal nece

sita distinta proporción de elementos y hay menos peligro de que por empobrecimiento uniforme del suelo aparezcan -- las llamadas enfermedades carenciales de los cuales ya se sabe que son de gran peligro. (SARH 1987).

#### 2.7.8. RIEGO

Hay partes del mundo donde llueve tan poco, que las cosechas se agotarían y morirían esperándola, teniendo largas semanas de sol y su suelo fértil, lo único -- que les falta es agua.

Esta es la razón de que durante muchos miles de -- años los hombres hayan estado esforzándose en encontrar nuevos sistemas para llevar el agua a los desiertos y hacerlos "florecer y producir". A este procedimiento se le llama "riego", se aplica en todos los países por lo menos en algunas de sus zonas. Esto desde los tiempos más primitivos de que se tenga conocimiento en todas las tierras fértiles.

El primer problema sigue siendo hacer subir el -- agua porque una vez que haya sido elevada, fluirá naturalmente hacia abajo y podrá ser guiada por la tierra. Si un agricultor vive cerca de un río, puede ser que obtenga el agua directamente del propio río, hay muchas bombas de riego grandes y pequeñas. El agua una vez elevada puede hacerse fluir por zanjas guiándola por los campos.

Pero a menudo no es posible usar esta manera barata y fácil de regar los ríos vierten rápidamente su agua -- en el mar y algunos de ellos permanecen secos durante la -- mayor parte del año. Esto depende de varios factores; relieve del terreno, régimen de lluvias, deshielo, etc.

Por eso el hombre consideró que el primer paso a --

dar consistía en evitar que el agua se perdiera inútilmente en el mar.

Y construyó presas para retener el precioso líquido a suficiente altura para que el mismo pudiera fluir y regar las tierras sin necesidad de tener que ser elevado, sino simplemente conducido por canales, que lo llevan a -- otros conductos menores y éstos también se ramifican, y -- así sucesivamente, hasta que el agua penetra en los diminutos surcos trazados por el arado entre los árboles o las plantas de los campos.

Los embalses grandes se hacen con saetines.

Compuertas o salidas que se abren y cierran a voluntad y así puedan regularse el fluir del agua. Sobre esas represas se forman lagos artificiales y en ellos se almacena el agua durante la estación crecida y se deja salir el agua gradualmente en la estación seca.

## 2.8. RESULTADOS DE INVESTIGACION EN JALISCO

Armendariz (1986), establece que por medio de las investigaciones realizadas y los resultados obtenidos en el municipio de Etzatlán, Jalisco, se describen los siguientes sistemas de producción agrícolas: secano intensivo, sistema de riego, sistema de asociación de cultivos, sistema coamil.

Jaúregui (1986), establece que en base a los resultados obtenidos en el municipio, se tienen los siguientes sistemas de producción, sistema tradicional, sistema coamil, sistema secano-intensivo, sistema de tecnología moderna.

Zárate (1986), teniendo en consideración los resul

tados obtenidos del presente trabajo, se concluye que en el municipio de San Marcos Jalisco fueron reconocidos 3 sistemas de producción, mismos que se enumeran a continuación: tecnología tradicional, sistema coamil, sistema de año y vez.

Rico (1986), describe que bajo las condiciones en que se llevó a efecto este estudio, se pueden describir los sistemas de producción siguiente; sistema en asociación de cultivos, sistema secano intensivo, sistema en coamil.

Magaña (1987), menciona que para identificar y describir los sistemas de producción existentes en el municipio de Tequila, Jalisco, se tomaron en cuenta las características climáticas, topográficas, hidrológicas y edafológicas y los sistemas que existen son: coamil, sistema de secano-intensivo, sistema de riego y sistema de año y vez.

Nuño, (1987), establece que bajo las condiciones en que se llevó a cabo este estudio se pueden describir los siguientes sistemas de producción: secano-intensivo, sistema de año y vez, sistema de producción perenne, en el municipio de Ahualulco.

Plazola, (1987), menciona que de acuerdo a la investigación que se realizó en el municipio de Acatic Jalisco, se determinaron los siguientes sistemas de producción: secano-intensivo, sistema perenne, sistema de riego y cultivos asociados.

Guzman, 1988), establece que de acuerdo a la investigación que se realizó en el municipio de Gómez Farfás, para determinar cuales son los sistemas de producción agrícola que se practican se pueden establecer las siguientes

tes conclusiones:

Existen en el municipio cuatro sistemas de producción agrícola bien definidos que son: secano intensivo, -- sistema de asociación de cultivos, sistema de riego y sistema de coamil.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. FISIOGRAFIA DEL MUNICIPIO

##### 3.1.1. PERFIL HISTORICO CULTURAL

###### CRONOLOGIA DE LA CIUDAD

"Tepatitlán" lugar de pedernales o entre las pare des, sus primeros pobladores fueron otomfes, que fueron desalojados por otras tribus. Posteriormente la tribu "tecos" se estableció y formó un cacicazgo independiente. Después se -- adueñaron de la comarca los tecuexes.

En el siglo VI a.C. llegaron los viajeros de Huechue-  
tlapalán, en peregrinación hacia el sur, y los toltecas se --  
dispersaron e invadieron el oriente, conquistando los puntos-  
llamados después Nochitlán, Acatic, Tepatitlán entre otros im-  
pusieron sus costumbres, religión y gobierno, dejando parte -  
de sus familias en este territorio, confundidas con las tri-  
bus primitivas.

A principios de 1530 el Capitán Nuño de Guzmán envió-  
al Capitán Pedro Almdex Chirinos hacia el norte, salió del -  
Rfo Cuitzeo y fue a Tzapotlán, al Valle de Acatic y a Tepati-  
tlán hasta el Cerro Gordo de Tepatitlán fue la cabecera del -  
departamento de su nombre.

En 1837 en marzo se le da el nombre de Tepatitlán de  
Morelos.

El 20 de septiembre de 1883 por decreto número 41, --  
cuando la villa de Tepatitlán tomó el nombre de Tepatitlán de  
Morelos, adquiriendo con la misma disposición la categoría de  
ciudad. (Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco, INEGI).

##### 3.1.2. LOCALIZACION

Su ubicación regional respecto del estado es -

al centro y con respecto a la región al suroeste en las -- coordenadas 20°54'50" y los 21°01'03" de latitud norte y - los 102°30'03" a los 102°56'15" de longitud oeste, a una - altura de 1800 m sobre el nivel del mar.

Se encuentra limitado, al norte con Valle de Guadalupe, al sur con Tototlán y Atotonilco el Alto y al poniente Acatic y Cuqufo. (Ver fig. 1).

Cuenta con 335 localidades siendo la más importante Tepatitlán de Morelos, Capilla de Guadalupe, San José de - Gracia, Pegueros, Milpillas, Mezcala y Ojo de Agua de Lati llas. Presenta una superficie total de 1.532 km<sup>2</sup>.

### 3.1.3. SUELOS

Los suelos que presenta el municipio de Tepatitlán de Morelos son un suelo con luvisol férrico, con -- planosol mollico y feozemiluvico con una clase de textura me dia en los 30 cm superficiales del suelo (ver fig. 7).

Es un suelo predominante + suelo secundario + fase-salina.

Posibilidades de uso agrícola son terrenos aptos pa ra el desarrollo de agricultura mecanizada contfnua, con - una aptitud alta, baja y media, con un regimen de humedad-disponible en húmedo.

Los suelos que predominan son los de cuarta y quin-ta clase y son los llamados ganaderos, los de cuarta tienen fuertes limitaciones de espesor delgado que va de 0.30 a -- 0.60 cm pendientes onduladas por lo cual no deben explotarse para fines agrícolas.

Aunque se pueden aprovechar ventajosamente para fi- nes ganaderos y forestales, los suelos de la quinta clase-



Fig. No. 1 DELIMITACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

comprenden suelos de fuertes restricciones, de zonas montañosas; fuertes pendientes, delgadas con espesores de 0.15 a 0.30 cm, pedregosas, impropias para la agricultura pero se pueden aprovechar para fines forestales y de pasto.

Los de la primera clase, sus principales características de estos suelos que se pueden aprovechar sin restricciones para todos los cultivos dependiendo de las condiciones climáticas, su profundidad es de 2 m a más su fertilidad muy rica y la pedregosidad nula.

Los de la segunda clase; presentan algunas restricciones de uso y manejo factibles de corregirse con ligeras inversiones, la mayoría de los cultivos prospera en estos suelos su profundidad es de 1 a 2 m y su pedregosidad es es casa.

Los suelos de la tercera clase tienen moderadas limitaciones que los hacen menos productivos, por lo cual deben aprovecharse para una agricultura selectiva.

Los suelos de la sexta y la séptima clase son terrenos de condiciones topográficas accidentadas, son impropios para la agricultura y la ganadería (SARH 1987).

#### 3.1.4. CLIMA

Los informes de estas estaciones englobadas para cada municipio, hacen una descripción de los climas -- que prevalecen en cada región, según la clasificación de -- Kopper y modificadas por García (S.P.P.)

Presenta un clima semi-seco con otoño e invierno secos y templado sin cambio térmico invernal bien definido -- (ver fig. 2). La temperatura media anual es de 19°C con -- una precipitación pluvial media de 874.7 mm (ver fig. 3). -



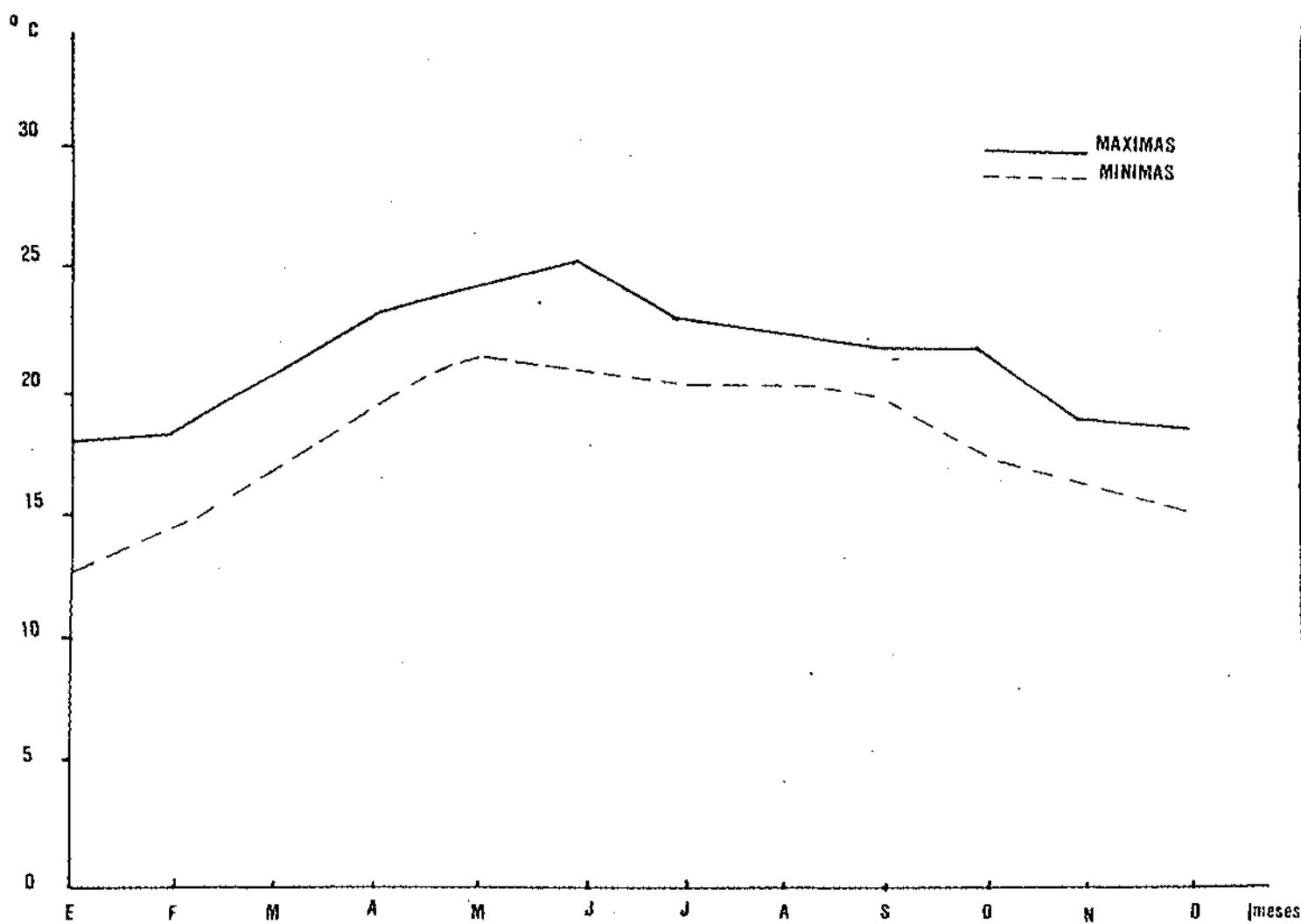


Fig. No. 3 PROMEDIO DE TEMPERATURAS DEL MPID. DE TEPATITLAN

los vientos dominantes son en dirección sur-norte.

El mes con mayor precipitación es julio con un valor de 200 a 210 mm y marzo es el más seco con menos de 5-cm (SPP 1981) (ver fig. 4).

### 3.1.5. TOPOGRAFIA

La mayor parte del municipio observa una topografía más o menos regular en la que predominan altitudes de (1,500 a 2,100 msnm), siendo la altitud de la cabecera municipal de 1800 msnm.

Está marcada en una longitud de 26°30'50" y una latitud de 102°30'10", está marcada por una sucesión extensa de serranías, mesetas, lomerías y depresiones propia de la Altiplanicie Central del Pacífico. (ver fig. 5).

Existen superficies compactas, tierras comprimidas en las que no pueden penetrar la humedad provocando que los cultivos no se desarrollen bien por falta de humedad. (SPP 1981).

### 3.1.6. VEGETACION

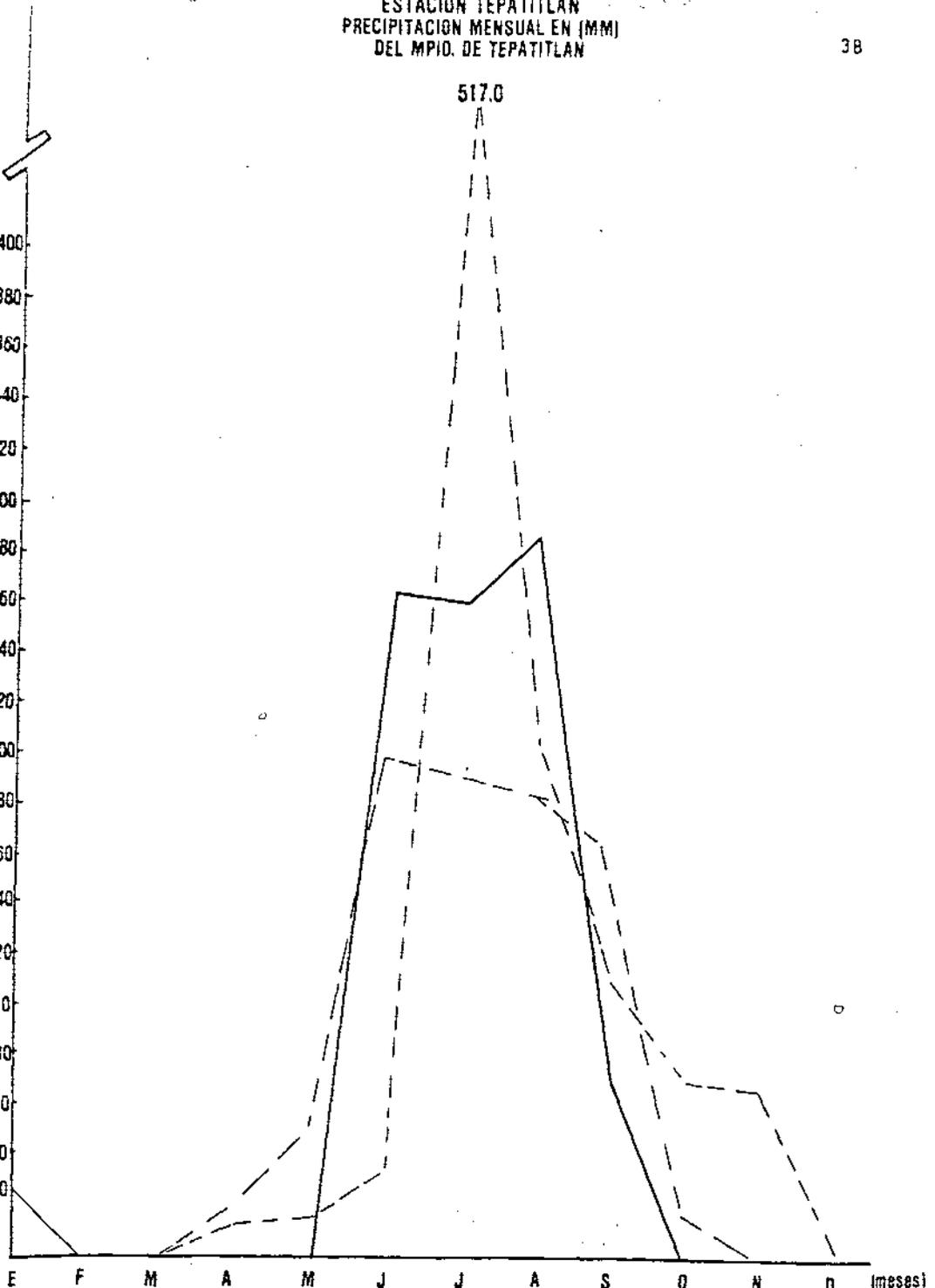
La vegetación que presenta este municipio de Tepatitlán es de un matorral subtropical, con una agricultura de temporal, en su mayoría de un poco de bosque de encino con vegetación secundaria, esto al noroeste, al sur se observa un poco de pastizal inducido y un poco de pastizal natural.

Esta vegetación se distribuye bajo climas del grupo de los cálidos.

El matorral subterme, aunque en algunos casos también se presenta como nopalera. (Ver fig. 6).

ESTACION TEPATITLAN  
PRECIPITACION MENSUAL EN (MM)  
DEL MPIO. DE TEPATITLAN

38



## MUNICIPIO TEPATITLAN JALISCO

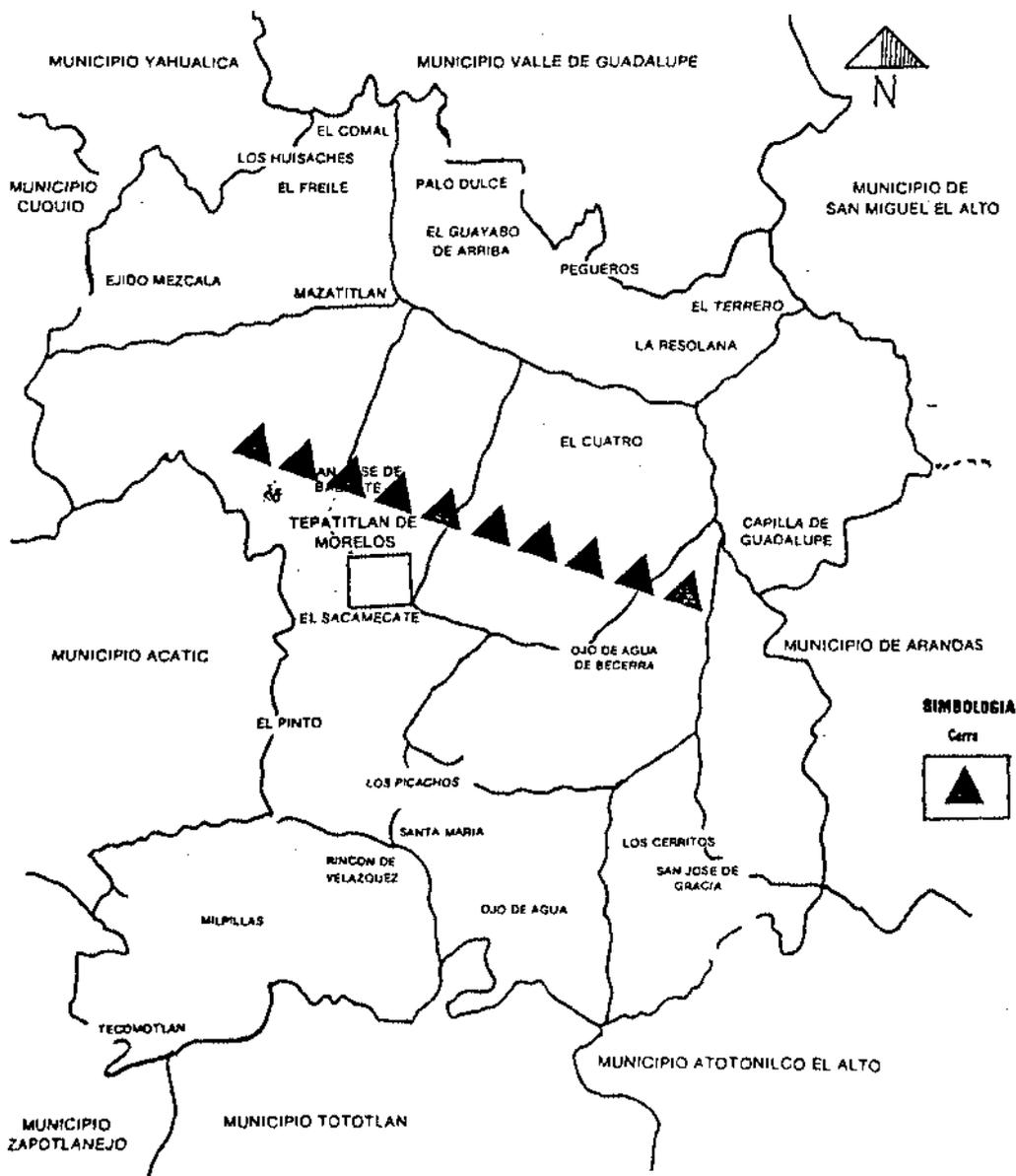


Fig. No. 5 OROGRAFIA DEL MPIO. DE TEPATITLAN

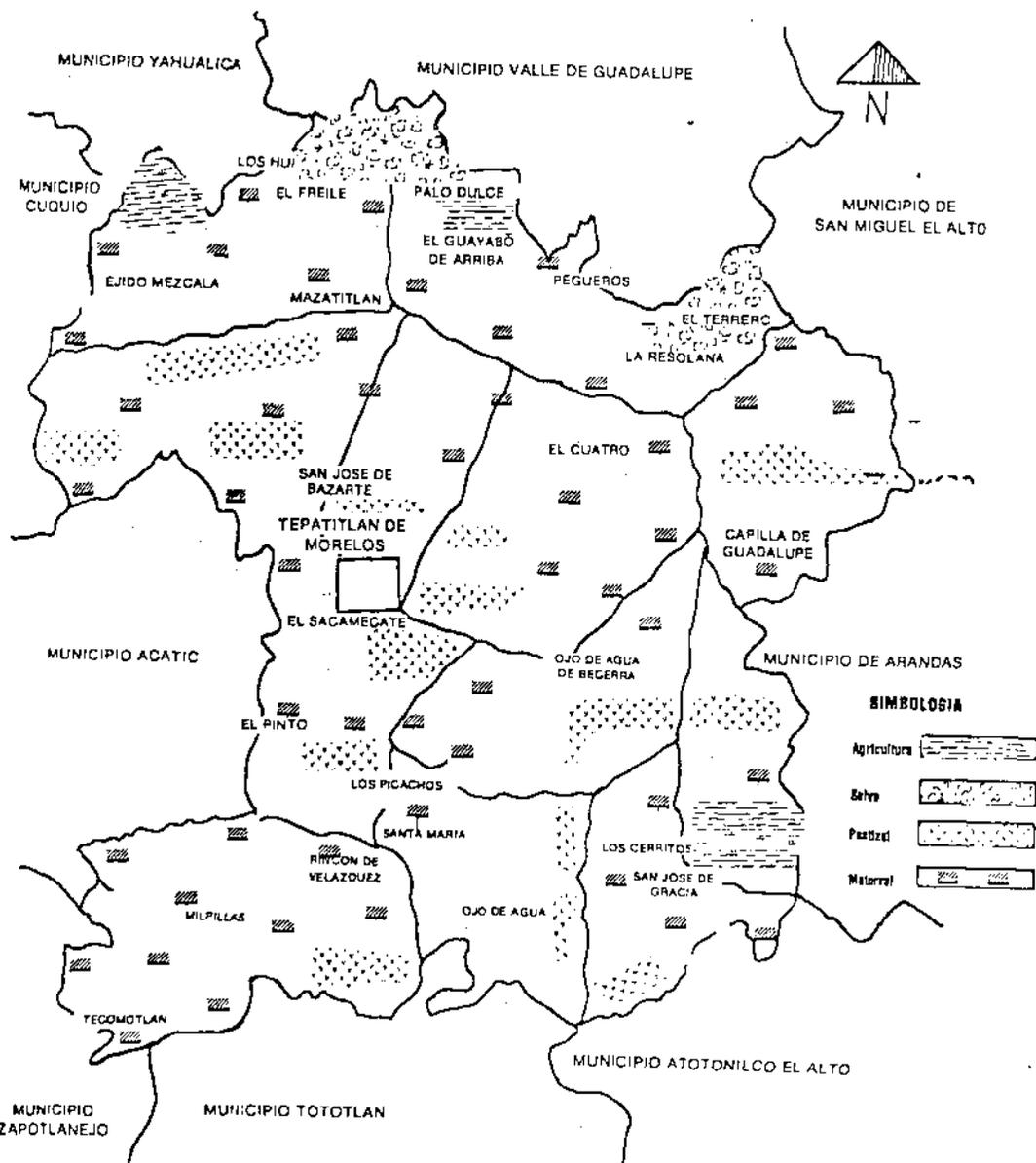


Fig. No. 6 FLORA EXISTENTE EN EL MPIO. DE TEPATITLAN

La altura media del estrato superior es de 2.0 m -- aunque hay alturas de 3.0 m y hasta 5.0 m y sus componentes dominantes, aunque un poco frecuentes, son el cacahuete, -- (Ipomoea spp) y el Tepame (Acacia pennatula).

En el estrato medio (1-1.5 m de altura aparecen con índices de frecuencia muy bajos nopales, (Opuntia spp), capitanejos (Verbesina spp) e individuos de (Croton spp).

Los elementos más constantes del estrato inferior -- son los pastos (Bouteloua spp) y (Aristida spp).

En las zonas cubiertas por este tipo de vegetación -- es frecuente encontrarse con evidencias de uso pecuario de la tierra (SPP 1981).

### 3.1.7. GEOLOGIA

Se encuentra en una provincia o zona geológica del eje volcánico.

Su suelo es de edad cenozoica, del periodo cuaternario con un grupo de rocas ígneas extrusivas ácida y brecha-volcánica toba en las partes más altas y lunares de basalto o riolita.

Las rocas más recientes son del cuaternario y están constituidas por areniscas conglomerados y depósitos aluviales igual que algunos derrames de basalto. (SPP 1981).

### 3.1.8. AGUA

En este municipio la distribución más significativa de las lluvias se origina en el periodo de junio a septiembre donde se registra el 90%.

Este municipio tuvo una máxima en la historia en --

precipitación pluvial anual en el año de 1973 de 1,251 mm.-  
En el cuadro No. 1 se hace un análisis para determinar las  
necesidades de agua en los principales cultivos (SARH 1987).

CUADRO 1. NECESIDADES DE AGUA EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS.

CULTIVO	PERIODO DE CRECIMIENTO	COEFICIENTE GLOBAL
Mafz	3 a 4 meses	0.75
Frijol	3 a 4 meses	0.70
Cereales	3 a 5 meses	0.85
Garbanzo	4 a 5 meses	0.70
Sorgo	4 a 5 meses	0.70

CUADRO 2. EL USO CONSULTIVO EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS

CULTIVO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	USO CON- SULTIVO GLOBAL
Mafz	12.39	12.27	11.77	10.75	-	472
Frijol	11.58	11.45	11.99	10.04	-	450
Cereales	14.04	13.91	13.34	12.18	11.98	654
Garbanzo	11.56	11.45	11.80	10.04	6.00	510
Sorgo	11.56	11.45	11.99	10.04	8.00	530

Aplicando los valores de las temperaturas medias --  
mensuales y la fórmula,

$$U.C. = K.P. \frac{T^{\circ}C + 17.8}{21.8}$$

se obtuvo el uso consultivo  
de los principales cultivos.

## INVENTARIO DE LAS CORRIENTES

En base a la información proporcionada por la SARH y por el Departamento de Programación y Desarrollo del Estado de Jalisco, se integró el inventario de las corrientes y el grado de aprovechamiento de las mismas.

Es necesario mencionar que no existe información sobre volúmenes máximos y mínimos de las corrientes y por lo tanto no podemos obtener una media. Los tributarios más importantes de este municipio son; el Rfo Tepatitlán, Rfo Calderón y el Rfo Zula. (SARH 1987).

A) El Rfo Tepatitlán.- Tiene su origen en el mismo municipio el cual lo atraviesa el municipio de Acatic y desemboca sus aguas en el Rfo Verde de Belén.

En este rfo se encuentra la presa denominada Santa-Rosa, proyectada para regar 649 hectáreas en el municipio de Tepatitlán. En el cuadro No. 3 se observa datos estadísticos del Rfo Tepatitlán. (SARH 1987).

CUADRO 3. DATOS GENERALES Y ESTADISTICOS DEL RIO TEPATITLAN

LONGITUD APROXIMADA	VOLUMEN ESCURRIDO	VOLUMEN RETENIDO EN MILLONES	% DE RETENCION
KM	Millones m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
45	115.9	18.9	15.8

B) Rfo Calderón.- Nace en el municipio de Tepatitlán y recorriendo junto con Acatic y Zapotlanejo; vierte sus aguas al Rfo Santiago en el municipio de Tonalá.

Parte de su caudal es retenido a través de una presa de almacenamiento ubicada en el municipio de Acatic deno

minada "La Red" proyectada para regar 1405 hectáreas, tiene una longitud aproximada que en el cuadro No. 4 se observa.- (SARH 1987).

CUADRO 4. DATOS GENERALES Y ESTADISTICOS DEL RIO CALDERON

LONGITUD APROXIMADA	VOLUMEN ESCURRIDO	VOL. RETENIDO	% DE RETENCION
Km	Millones de m <sup>3</sup>	Millones de m <sup>3</sup>	
15	115.9	18.3	15.8

c) Rfo Zula.- Nace en el municipio de Tepatitlán, - atraviesa a éste, además de Atotonilco, Tototlán y vierte - sus aguas al rfo Santiago en el municipio de Chapala, en el cuadro No. 5 se observan los datos estadísticos del Rfo Zula (SARH 1987).

CUADRO 5. DATOS GENERALES Y ESTADISTICO DEL RIO ZULA

LONGITUD APROXIMADA	VOLUMEN ESCURRIDO	VOLUMEN RETENIDO	% DE RETENCION
km	Millones de m <sup>3</sup>	Millones m <sup>3</sup>	
83	115.9	18.3	15.8

En base al caudal escurrido, los rfos se pueden considerar semi-permanentes ya que a pesar de su anchura y longitud, su volumen se reduce al mínimo en los meses de abril a junio a tal grado que es imposible su aprovechamiento.

La principal función de los arroyos es la de drenar las aguas que escurren durante las lluvias, sus escurrimientos se prolongan hasta los meses de noviembre a enero lo -- que se aprovecha para la construcción de obras de captación mismas que son utilizadas tanto en el riego como en la ganadería. (SARH 1987).

Para calcular el grado de aprovechamiento de estas corrientes se tomó en consideración que en sus mayorías en las áreas de riego se siembra maíz y frijol asociado, así como cierto grado de hortalizas, en función de éstos y las características del suelo de la zona, se consideró en promedio de  $6,000 \text{ m}^3$  para regar una hectárea.

La cuantificación de volúmenes y grados de aprovechamiento es muy difícil de calcular por la gran cantidad y variedad en volumen de los mismos y por la inexistencia de un inventario adecuado.

De acuerdo a entrevistas sostenidas con los productores y técnicos de la zona manifestaron que las posibilidades de explotar el agua del subsuelo son mínimas, en razón de que el nivel del manto freático es muy profundo y su localización es difícil lo cual queda demostrado por perforaciones de pozos profundos hechos por los productores, de los que se han obtenido resultados negativos, frenando la iniciativa para llevar a cabo nuevas explotaciones. (SARH - 1987).

Sin embargo se requiere de un conocimiento más a fondo de las posibilidades de uso de aguas subterráneas mediante el estudio geohidrológico correspondiente (SARH - 1987).

A la opinión de los técnicos de la zona y de la observación se desprende que los agricultores del municipio no llevan a cabo ninguna práctica que permita la conservación y el uso racional del agua, lo que contribuye al deslave de los suelos por los escurrimientos del temporal que incrementa la erosión en detrimento de la escasa capa arable.

En las áreas de riego se detectan que los product-

# MUNICIPIO TEPATITLAN JALISCO

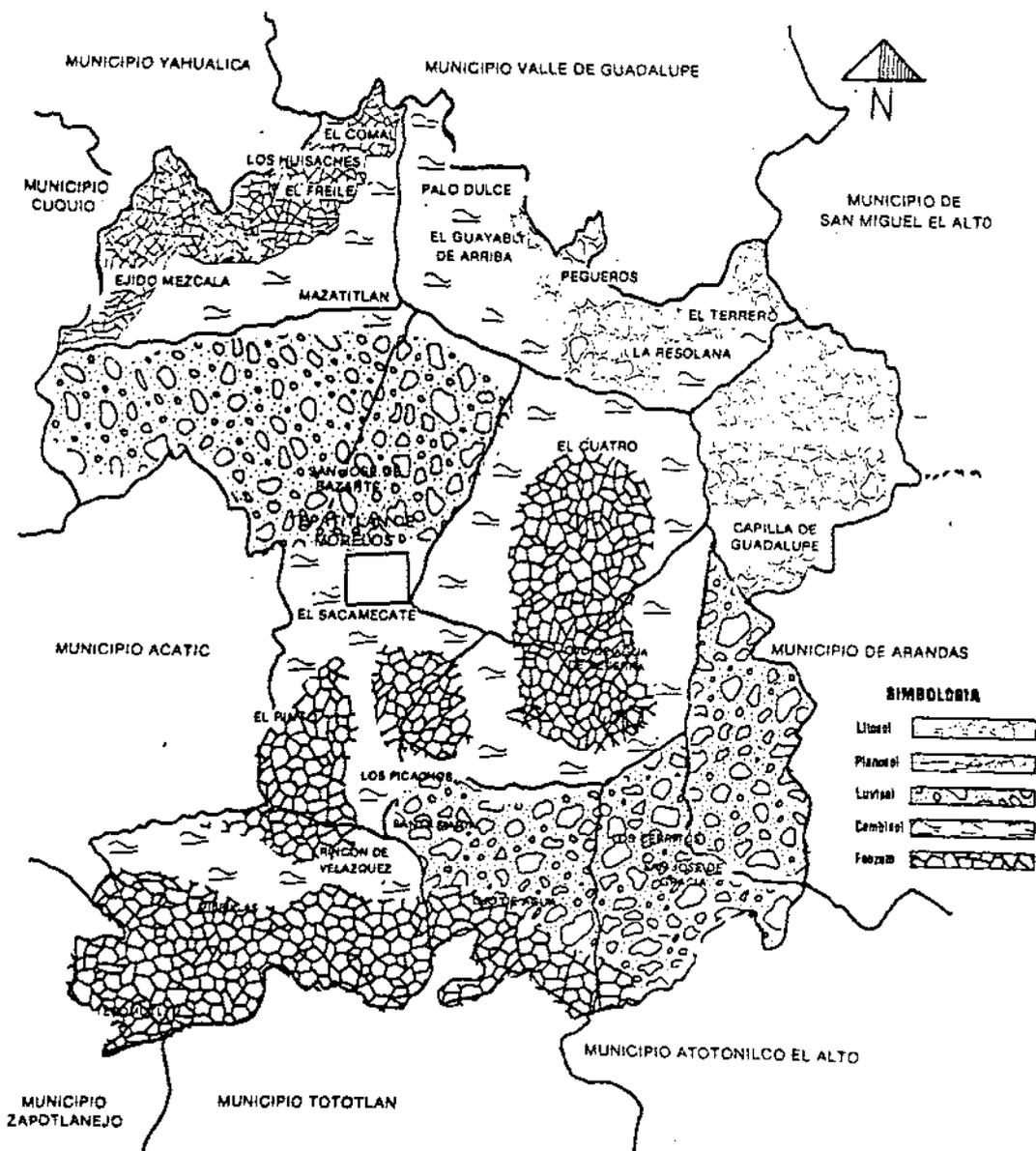


Fig. No. 7 CLASIFICACION DE LOS SUELOS

tores requieren de una orientación más amplia para el uso y manejo de este recurso (SARH 1987).

### 3.1.9. EROSION

Se considera con un fenómeno de erosión considerable, también existe el problema de la superficie de descanso, es también un fenómeno de tomarse en cuenta cuya participación relativa es de 32.9%.

La deficiente preparación del suelo, la indefinición de una rotación de cultivos, el desconocimiento y la falta de recursos de los productores para el control de la erosión y la insuficiente participación del sector oficial a este respecto; han sido los factores que han favorecido el incremento de este fenómeno.

El proceso de erosión que manifiesta el área es considerable, ya que ésta se ha venido explotando irracionalmente tanto por lo predominante del monocultivo, como por el sobrepastoreo que ha propiciado la ganadería extensiva. (SPP 1981).

## 3.2. MARCO SOCIAL

### 3.2.1. POBLACION

La población total del municipio asciende a 78,634 habitantes; cifra que representa el 1.79% de la población total del Estado y el 0.117 por ciento respecto a la nación.

La tasa media anual de crecimiento fue de 1.05726 para la década de 1970-1980, se estima que para el año 2000 la población es de 51.13 habitantes por kilómetro cuadrado.

La mayor concentración de la población se encuentra en Tepatlilán, Capilla de Guadalupe, San José de Gracia, Pe

gueros y Milpillás principalmente.

El municipio cuenta con una proporción numerosa de población joven contrastando con la población mayor de 65 años con una distribución proporcional en ambos sexos.

Un mayor porcentaje de los habitantes corresponde a la población urbana (SPP 1981).

### EDUCACION, CULTURA, RECREACION Y DEPORTES

Tepatlilán de Morelos cuenta con la infraestructura adecuada para impartir educación elemental desde preescolar secundaria general y técnica y bachillerato, en el aspecto recreativo el municipio cuenta con teatros, cines y centros recreativos (SPP 1981).

#### 3.2.2. SALUD

En la zona urbana la salud es prestada por el I.M.S.S. el Departamento de Salud del Gobierno del Estado y clínicas particulares. En el área rural es proporcionada por el ISSSTE, la Cruz Roja y el Departamento de Salud del Gobierno del Estado.

#### 3.2.3. VIVIENDA

El tipo de tenencia es particular en su mayoría cuentan con los servicios generales de agua potable, energía eléctrica y drenaje en la cabecera municipal.

Su construcción es a base de material duradero como tabique, tabicón y block. (SPP 1981).

#### 3.2.4. COMUNICACION Y TRANSPORTE

Con una red de comunicación que permiten el acceso por carretera y avión.

La transportación terrestre puede efectuarse a través de la carretera Federal No. 80. El municipio es el punto donde concluyen los caminos hacia Yahualica de González Gallo, Acatic, Atotonilco y Arandas.

También cuenta con una red de caminos de terracerías rurales que hacen un poco más fácil su comunicación entre sus localidades.

Respecto a los medios de comunicación, el Municipio cuenta con servicios de correos, telégrafos, teléfono (integrado al sistema LADA), radio telefonía, también dispone de radiodifusoras y recibe señales de televisión.

Cuenta con aeropista localizada entre la cabecera municipal y la localidad de Pegueros. (SSP 1981).

### 3.2.5. ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS

#### Población económicamente activa

En esta región de los Altos de Jalisco a la cual pertenece el municipio de Tepatitlán podemos constatar que de la población total de dos habitantes depende de uno que desarrolla actividad productiva. De éstos la mayoría está concentrada en el sector agropecuario, siendo el comercio el segundo sector en atención, la industria es también altamente atendida, el resto se dedica a actividades insuficientemente especificadas.

Pero también es importante señalar que de acuerdo a las condiciones de vida y los bajos salarios, muchos de los habitantes alteños se van a trabajar como jornaleros a los E.U.A., y al noroeste de Nayarit y Colima. Las causas principales de esta emigración radica en la falta de empleo, el insuficiente nivel de los asalariados y en la falta de organización por parte de los asalariados para defender mejor -

sus intereses. La tierra generalmente está subdividida y la arraigada tradición de propiedad privada ha limitado todas las posibilidades de una explotación colectiva, que permita la participación de un gran número de trabajadores. (SARH - 1987).

### 3.2.6. ACTIVIDADES ECONOMICAS

**Agricultura.-** Los principales cultivos agrícolas son el sorgo, maíz, frijol y agave.

**Ganadería.-** Se cría bovino de carne y leche, porcino, caprino, ovino, equino y aves.

**Industria.-** Se desarrollan actividades manufactureras, elaboración de alimentos y fabricación de productos minerales no metálicos. (Ver fig. 8).

**Forestal.-** Sus recursos forestales comprenden zonas boscosas de pino, encino y roble.

**Minería.-** Existen yacimientos de manganeso.

**Comercio.-** Predominan los establecimientos con giros referentes a la venta de productos alimenticios de primera necesidad.

Tenemos que existe en la zona un laboratorio de patología animal para la detección de enfermedades en el ganado, en dicho centro se imparten cursos de capacitación y -- asesoría técnica general.

En este municipio funciona también la Asociación de Avicultores de Tepatlilán que incluye los principales avicultores de este municipio, dicha organización cuenta con un gran número de miembros que realizan en favor de sus aso

# MUNICIPIO TEPATITLAN JALISCO

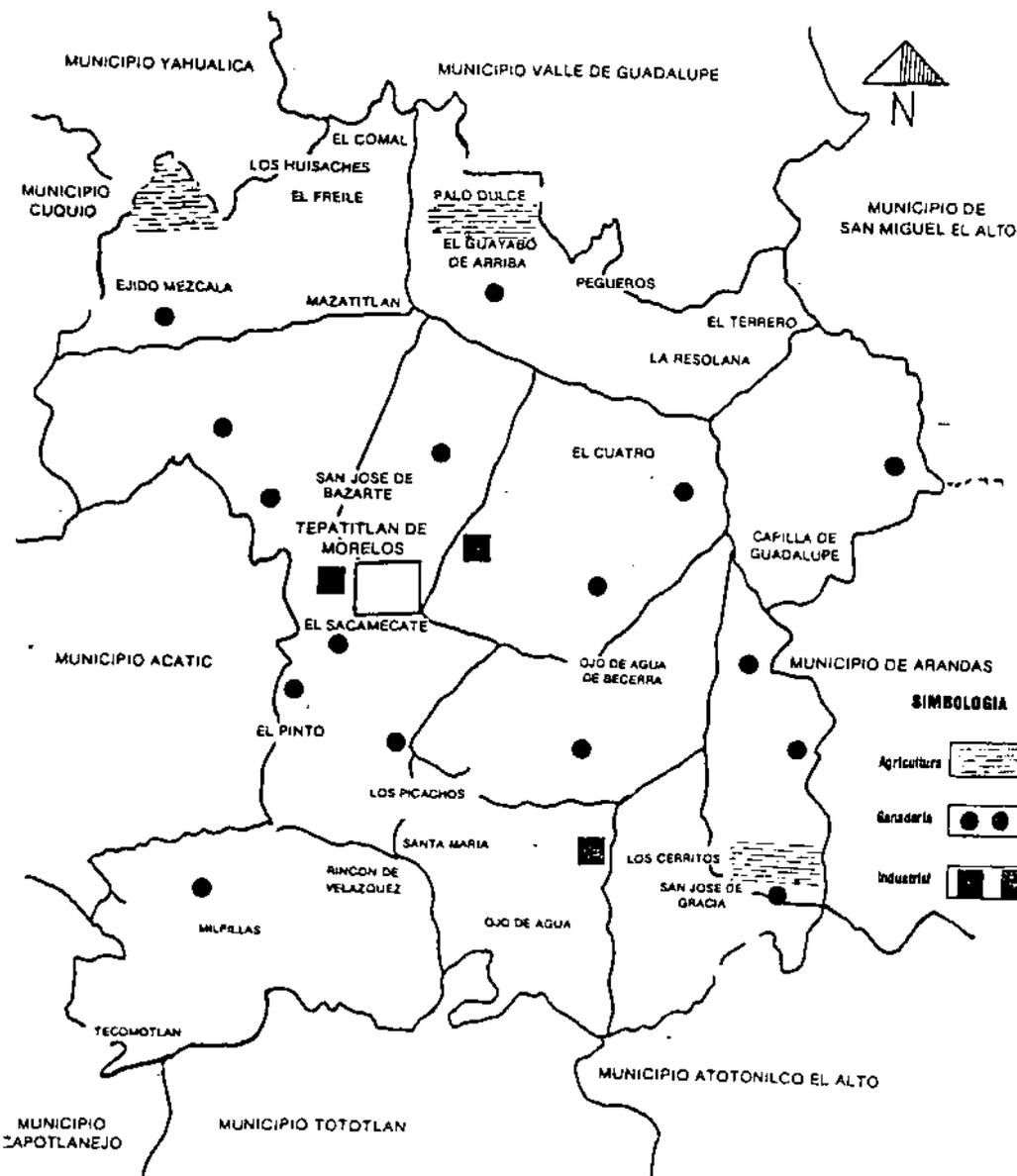


Fig. No. 8 ACTIVIDADES ECONOMICAS

ciados la defensa del precio del huevo, las gestiones para conseguir precios bajos en la adquisición de diversos insumos.

También se cuenta con el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas "INIFAP" que se encuentra en el kilómetro 9 de la carretera Tepatitlán a San Juan de los Lagos (SARH 1987).

### 3.2.7. REGIMEN DE LA PROPIEDAD Y TENENCIA DE LA TIERRA

En el municipio de Tepatitlán de acuerdo a los datos recabados podemos observar que la mayoría de su población agropecuaria pertenece a la pequeña propiedad. Siendo la actividad ganadera la de más desarrollo en dicha zona, esto es debido a que se presta mejor el territorio.

El municipio está dividido en 13 zonas en las cuales existen 2 ejidos que son: Mezcala y el de Loma Larga en los cuales se encuentran 41 beneficiados.

El resto del municipio es de pequeña propiedad en donde existen 3070 beneficiados siendo éstos los dominantes en el municipio (SARH 1987), (Ver fig. 9)

### 3.3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

El presente trabajo de investigación de los sistemas de producción agrícola se llevó a cabo en un levantamiento de encuestas mediante un cuestionario el cual fue elaborado por el Departamento de Fitotecnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara.

#### 3.3.1. DISEÑO DEL CUESTIONARIO

Se utilizó, "Diseño de muestreo estratificado o aleatorio con distribución proporcional a la muestra"

# MUNICIPIO TEPATITLAN JALISCO

53



Fig. No. 9 LOCALIZACION DE EJIDOS Y PEQUENA PROPIEDAD

donde se establece una confiabilidad de 95% y una precisión del 10% para la obtención de los datos reales. Las preguntas realizadas en la encuesta fueron acerca de los siguientes temas:

- I. Datos generales del agricultor.
- II. Agroecología.
- III. Preparación del suelo.
- IV. Siembra.
- V. Prácticas de cultivo.
- VI. Cosecha.
- VII. Factores agronómicos.
- VIII. Factores extraagronómicos.

### 3.3.2. MARCO DE MUESTREO

El marco de muestreo fue el mismo municipio de Tepatlilán de Morelos, Jalisco.

El tamaño de la muestra en esta investigación se de terminó mediante la siguiente expresión algebraica:

$$n = \frac{N1 \sum_1^k (N1Si^2)}{N^2 \left(\frac{d}{z}\right)^2 + 1 \sum_1^k N1Si^2}$$

En donde:

n	=	Número de encuestas	93
N	=	Total de agricultores	3070
K	=	Número de estratos	1
N1	=	Número de agricultores en el estrato 1	3070
Si <sup>2</sup>	=	Varianza de cada estrato	.25
d	=	Precisión	.10
z	=	Confiabilidad	1.96

#### IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en base a las encuestas --- aplicadas en el municipio de Tepatitlán de Morelos Jalisco, son las siguientes.

##### 4.1. TENENCIA DE LA TIERRA

En el municipio de Tepatitlán de Morelos Jalisco el -- 98% de la tenencia de la tierra es propiedad privada o pequeña propiedad. Mientras que el 2% restante es ejidal.

##### 4.1.1. TIEMPO DEDICADO A LA AGRICULTURA COMO MODO DE VIDA

De acuerdo a las personas encuestadas se tuvo que el 4% de los agricultores tienen entre los 5 y 10 años en esta actividad y el 96% restante tienen más de 10 años en la actividad.

##### 4.1.2. TIPO DE EXPLOTACION

El 4% de la población encuestada es solamente agricultor, mientras que el 96% restante tiene una explotación agrícola-ganadera.

##### 4.1.3. TAMANO DE LA SUPERFICIE DE EXPLOTACION

En el cuadro No. 6 se observa la superficie de explotación cultivada en hectáreas.

CUADRO 6. SUPERFICIE DE EXPLOTACION CULTIVADA EN HECTAREAS

SUPERFICIE CULTIVADA (HAS).	%
0 - 5	7
6 - 10	13
11 - 15	37
16 - 20	26
21 - 30 o más	17

#### 4.2. AGROECOLOGIA Y CLIMATOLOGIA

En el cuadro No. 7 se puede observar las principales características de la climatología en el municipio.

CUADRO 7. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS

Mes de inicio de temporal	Junio
Mes de término de temporal	Septiembre-octubre
Lluvias fuera de temporal	Diciembre-enero
Mes de sequía interestival	Abril
Granizadas	Agosto-septiembre
Vientos	Enero
Heladas	

De acuerdo a lo observado en el cuadro No. 7 podemos decir que el temporal está muy bien definido y que tanto -- las granizadas, los vientos y las heladas son problemas en ocasiones tan graves que se pierden totalmente los cultivos.

#### 4.3. CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS

Los suelos que presenta el municipio de Tepatitlán de Morelos, son lateríticos o (color rojo) los cuales indican usualmente de óxidos de hierro libre. En el cuadro No. 8 se aprecia la textura del suelo.

## 4.3.1. TEXTURA DEL SUELO

CUADRO 8. TEXTURA DEL SUELO

TIPO DE TEXTURA DEL SUELO	%
Pesado	10
Ligero	25
Intermedio	65

## 4.3.2. PROFUNDIDAD PROMEDIO DEL SUELO AGRICOLA

La profundidad promedio en el suelo agrícola que se encontró en la región es variable como lo podemos observar en el cuadro No. 9.

CUADRO No. 9. PROFUNDIDAD PROMEDIO DEL SUELO

PROFUNDIDAD EN CM	%
10-20	12
20-30	14
30-40	54
40-50	20

## 4.3.3. RELIEVE

El relieve encontrado se observa en el cuadro No. 10.

CUADRO 10. CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS DEL SUELO

TOPOGRAFIA	%
Plana	53
Ondulada	37
Pendiente media (5-10%)	8
Pendiente fuerte (10%)	2

#### 4.3.4. PRESENCIA DE PEDREGOSIDAD

La presencia de pedregosidad que existe en la región es un problema de tomarse en cuenta, ya que se tiene en un 83% al suelo agrícola, y al 17% restante no tiene presencia de pedregosidad.

#### 4.3.5. AFECTA AL SISTEMA DE PEDREGOSIDAD

La pedregosidad afecta al sistema en un 68% - al suelo agrícola mientras que el 32% restante no le afecta al sistema.

#### 4.3.6. PRODUCTIVIDAD DEL SUELO

El 75% de los agricultores consideran que su suelo agrícola es de producción regular, el 22% siguiente lo consideran de producción mala y el 3% restante lo consideran bueno.

#### 4.4. PREDOMINANCIA DE VEGETACION

La vegetación que presenta en la región consiste principalmente en matorrales y bosque según se observa en el cuadro No. 11.

CUADRO 11. TIPO DE VEGETACION EXISTENTE EN EL MUNICIPIO

NOMBRE COMUN	FAMILIA	NOMBRE TECNICO
Gramma	gramínea	<u>Digitaria sanguihelis</u>
Huizache	leguminínea	<u>Acacia farnesiana</u>
Zacate Johnson	gramínea	<u>Sorghum halopense</u>
Mezquite	leguminínea	<u>Prosopis spp</u>

#### 4.5. CULTIVOS

Los cultivos principales y su época de siembra son los mencionados en el cuadro No. 12.

CUADRO 12. CULTIVOS PRINCIPALES Y SU EPOCA DE SIEMBRA

CULTIVO	EPOCA DE SIEMBRA	MAQUINARIA UTILIZADA
Mafz	mayo-junio	manual
Sorgo	mayo-junio	mecánica
Frijol	mayo-junio	manual
Agave	junio	manual

## 4.6. MALEZAS

Los principales tipos de malezas que afectan al sistema se observan en el cuadro No. 13.

CUADRO 13. MALEZAS PREVALENTES EN LA REGION

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	%
Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i>	10
Chayotillo	<i>Cicnos angulatus</i>	2
Aceitilla	<i>Bidens aurea</i>	3
Palocote	<i>Tithonia tubaeformis</i>	10
Trompetilla	<i>Acleisanthes longiflora</i>	20
Zacate hoja angosta	<i>Panicum scribnerianus</i>	55

## 4.7. PREPARACION DEL SUELO

La preparación del suelo se realiza en la región dentro de los meses de abril y junio para el ciclo primavera/verano que es la de temporal. En el cuadro No. 14 se observa las prácticas de preparación del suelo.

CUADRO No. 14. PRINCIPALES PRACTICAS PARA LA PREPARACION DEL SUELO AGRICOLA.

LABORES	% DE AGRICULTORES QUE LO PRACTICAN
Subsuelo	25%
Barbecho	98%
Rastreo	95%
Desvare	48%
Cruza	15%
Nivelación	10%

#### 4.8. MAQUINARIA UTILIZADA

La maquinaria utilizada en la región es importante definirla ya que en base a esta encuesta podremos observar -- qué tanto porcentaje de nuestro campo se ha modernizado en tecnología. Esto lo podremos observar en el cuadro No. 15.

CUADRO No. 15. MAQUINARIA UTILIZADA

METODO	%
Tiro animal	15
Maquinaria (mecánica)	83
Manual	2

#### 4.8.1. TIPO DE OPERACION DE MAQUINARIA

Al llegar a este punto de la encuesta tuvimos la oportunidad de poder observar que en varias comunidades-- existen asociaciones entre los mismos pobladores de la comunidad en las cuales se ayudan mutuamente y en una de estas-- ayuda ha sido la incorporación de maquinaria a su comunidad. Los resultados obtenidos se concentran en el cuadro No. 16.

CUADRO 16. TIPO DE OPERACION DE MAQUINARIA

TIPO	%
Propia	85
Maquilada	4
Prestada	3
Rentada	8

## 4.9. TIPO Y APLICACION DE MEJORADORES DEL SUELO.

Como se observó la región es agrícola ganadera, esto ha permitido utilizar un mejorador orgánico que se produce ahí mismo ya que lo tienen en su precio. El porcentaje se muestra en el cuadro No. 17.

CUADRO 17. TIPO DE MEJORADOR ORGANICO UTILIZADO

TIPO	%
Bovino	53
Gallinaza	42
Cerdo	5

## 4.10. SIEMBRA

Debido a que en la región únicamente existe la explotación en temporal o de primavera/verano tenemos por lo tanto que la mayoría de los campesinos tienen como época de siembra los días últimos de mayo y el mes de junio. Esto es que realizan su siembra en seco, mientras otros campesinos esperan las buenas condiciones de humedad del suelo hasta establecerse el ciclo de lluvias.

La mayoría de los agricultores siembran con maquinaria, siendo éstos en un porcentaje del 84%; el 16% restante siembra manualmente.

El método de siembra utilizado en la región por parte de los agricultores tenemos que el 68% es el de tierra -venida (temporal) mientras que el 32% restante lo hacen en-seco.

En las características de la siembra la totalidad de los agricultores la realizan en forma anual, esto un 99%, -mientras que el 1% restante practica la siembra con culti-vos perennes principalmente con agave.

Los cultivos anuales en la región presentan o tienen en arreglo en surcos.

Por lo que respecta al uso de la semilla mejorada en la región el 70% de los agricultores la utilizan, debido a-que éstas les rinden más, se la recomienda el banco y las -casas comerciales en la región al igual que FUNDETEP (Funda-ción de Desarrollo de Tepatlán) porque son más resisten-tes a las enfermedades.

Con lo que respecta al 30% restante, este grupo de -agricultores sigue sembrando su semilla criolla que ellos -mismos producen o la intercambian con amigos o vecinos. Al preguntar la razón de seguir utilizando este tipo de semi-lla, es debido a que le tienen confianza, les ha dado buen-rendimiento y que además la semilla mejorada es muy cara y -algunos la desconocen y prefieren no arriesgar.

#### 4.11. VARIEDADES UTILIZADAS

Este tipo de variedades son las que utiliza en su ma-yoría los agricultores de la región de acuerdo a la encues-ta realizada en el cuadro No. 18 se observan los resultados obtenidos.

CUADRO 18. PRINCIPALES VARIEDADES UTILIZADAS PARA CULTIVOS BASICOS

CULTIVO	VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA
Maíz	H-366	20 a 22 kg/ha
	H-311	
	H-313	
	H-220	
	Criolla amarillo copos blancos antes era la H-309	
Sorgo	D-55	20 a 25 kg/ha
	E-747	
	Ruby	
	D-66	
	E-742	
Frijol	Garbancillo zarco	18 a 20 kg/ha
	Morado de agua	Asociado
Agave	Tequilero (azul)	300 plantas/ha

#### 4.12. FERTILIZACION

En la región la totalidad de los agricultores que siembran cultivos básicos utilizan la fertilización; ésta es una práctica de cultivo que el agricultor tiene muy presente de que su cultivo la va a necesitar para un mejor aprovechamiento en la planta y a la vez una mejor producción.

La dosis empleada es variable de acuerdo a cada agricultor pero como promedio general se tiene que se utiliza en su mayoría el fosfato de amonio y la urea mientras que el fósforo es casi nula su utilización por lo tanto no se menciona. (Ver cuadro No. 19).

CUADRO 19. FUENTE, DOSIS Y EPOCA DE FERTILIZACION

FUENTE	DOSIS	EPOCA
Fórmula (18-46-0) Fosfato de amonio	280 kg/ha en la siembra	junio
Urea	170 kg/ha en la segunda escarda	agosto

## 4.13. COMBATE DE MALEZAS

El 97% de los agricultores de la región realiza el control de malezas, y el 3% restante no lo realiza debido a que es muy poca su extensión de terreno y que no les es costeable combatirla.

El control se realiza en diferentes épocas dependiendo del agricultor. Debido a esto tenemos pues que en la pre-siembra la controlan un 6%, mientras que en la siembra la controlan un 67% y en la pos-siembra el 27% restante. En el cuadro No. 20 se muestran las diferentes prácticas para hacer el control de la maleza.

CUADRO 20. COMBATE DE MALEZAS

CONTROL	%
Químico	81
Mecánico	10
Manual	9

La mayoría de los agricultores de la región se inclinan hacia el control químico debido a que es más eficiente y por otro lado más práctico.

Con estos resultados se puede decir que los agroquí-

micos constituyen, dentro de un conjunto de medidas, una alternativa para el control de malezas, es decir, no se consideran exclusivamente como una solución sino como elementos que al integrarse a otras medidas de control, facilitarán el desarrollo de los cultivos libres de competencia.

#### 4.14. UTILIZACION DE HERBICIDAS

El cuadro No. 21 nos muestra los diferentes herbicidas utilizados en la región y con los cuales los agricultores hacen su control de malas hierbas.

Principalmente en los cultivos de maíz y sorgo ya -- que son fuertemente afectados por arvenses que de no combatirlos pueden llegar a reducir en forma drástica el rendimiento.

CUADRO 21. PRINCIPALES PRODUCTOS UTILIZADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS MAIZ Y SORGO.

CULTIVO	PRODUCTO	DOSIS (L/HA)	APLICACION
Maíz	Gesaprim 500 FW	3-4	Pre-o-Post-emergencia
	Gesaprim Combi	2-3	Pre-emergencia
	Hierbamina	1-2	Post-emergente
	Estamine	1-1.5	Post-emergente
	Esterón	2-3	Post-emergente
Sorgo	Hierbamina	1-1.5	Post-emergente
	Estamine	1-1.5	Post-emergente
	Gesaprim Combi	1-1.5	Pre-emergencia

Es importante señalar que la mayoría de estos herbicidas necesitan que el suelo esté húmedo para su funcionamiento.

#### 4.15. FAUNA SILVESTRE

En la región se presenta una variabilidad de fauna silvestre como son los (conejos, ardillas, ratas, liebres). Estos se muestran en el cuadro No. 22.

CUADRO 22. PRINCIPAL FAUNA SILVESTRE EN EL MUNICIPIO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	%
Conejo	<u>Oryctolagus sylvilagus</u>	15
Ardilla	<u>Sciurus coralinensis</u>	13
Rata	<u>Arvicola arvalis</u>	40
Coyote	<u>Canisla Trans</u>	12
Liebre	<u>Lepus europeus</u>	20

#### 4.16. PRESENCIA DE PLAGAS

De acuerdo a la encuesta realizada en la región el 90% de los agricultores tienen problemas con plagas del suelo que disminuyen su rendimiento. En el cuadro No. 23 se muestra el tipo de plagas principales existentes en la región.

CUADRO 23. PRESENCIA DE PLAGAS EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS

CULTIVO	PLAGA	LUGAR DE PRESENCIA
Maíz	Gusano soldado ( <u>Pseudaletia unipuncta</u> )	Follaje
	Gusano cogollero ( <u>Spodoptera frugiperda</u> )	Follaje
	Gusano elotero ( <u>Heliothis zea</u> )	Fruto
	Gallina ciega ( <u>Phyllophaga spp</u> )	Suelo
	Diabrotica ( <u>Diabrotica spp</u> )	Suelo
Frijol	Conchuela ( <u>Epilachna varivestis</u> )	Follaje
	Picudo del ejote ( <u>Apión godmani</u> )	Fruto
	Trips ( <u>Hercotrips faciatos</u> )	Follaje
	Pulgones ( <u>Aphis sp</u> )	Follaje
	Diabrotica ( <u>Diabrotica spp</u> )	Suelo
	Gallina ciega ( <u>Phyllophaga spp</u> )	Suelo
	Minador de la hoja ( <u>Lyriomyza spp</u> )	Fruto
Sorgo	Gusano cogollero ( <u>Spodoptero fugiperda</u> )	Fruto
	Gusano soldado ( <u>Pseudaletia unipuncta</u> )	Follaje
	Chapulín ( <u>Helanopius spp</u> )	Follaje
	Mosquita del sorgo ( <u>Contarina sorghicola</u> )	Fruto
	Gallina ciega ( <u>Phyllophaga spp</u> )	Suelo
	Diabrotica ( <u>Diabrotica spp</u> )	Suelo
	Gusano trozador ( <u>Agrotis spp</u> )	Follaje

El cuadro No. 24 representa el combate químico de las principales plagas en los cultivos

CUADRO 24. RECOMENDACIONES PARA EL COMBATE QUIMICO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS

CULTIVO	PLAGA	INSECTICIDA	DOSIS/HA	EPOCA DE APARICION
Maíz	Trips	Sevin 80%	1.5 kg	De 12 a 15 días de nacido el maíz si hay daño
	Gusano cogollero	Sevin granulado 5%	10 kg	De 8 a 10 días de nacido si hay daño
Frijol	Conchuela	Sevin 80%	1.5 kg	Al observar los primeros adultos invernales
	Picudo del ejote	Paratión metílico 50%	1.0 kg	Durante el período de floración y formación de vainas.
	Minador de hoja	Dipterex 80%	1.0 kg	Cuando encuentre 20 hojas minadas de cada 100 observadas.
Sorgo	Gusano cogollero	Sevin granulado 5%	10 kg	De 8 a 10 días de nacido si existe daño.
	Mosca de sorgo	Basudin 60	0.5 1.0	LT/HA

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

#### 4.17. ENFERMEDADES

Al preguntar a los agricultores que si tenían problemas con enfermedades en sus cultivos la mayoría de ellos -- contestó negativamente.

De acuerdo a las encuestas realizadas a los agricultores de la región, se observó que el 1% tenía presencia de enfermedad en el frijol como es la del mosaico (virus Phaseolus). Es importante mencionar que muchos de los agricultores encuestados no tienen un conocimiento de las enfermedades, muchos las confunden con las plagas.

Esta enfermedad no es combatida, debido a que su presencia es leve y no representa mucho peligro.

#### 4.18. COSECHA

En la región un 87% de los agricultores realizan labores de precosecha, las cuales consisten en doblado, desembuque, corte de la hoja, tumbe y amone.

Esto es en los principales cultivos como son maíz y sorgo. Los cuales se utilizan como forraje fresco y seco para la alimentación del ganado bovino.

La época de cosecha del cultivo del maíz se determina de acuerdo a la madurez fisiológica de la planta y sistemáticamente lo llevan a cabo entre los meses de noviembre -- en un 24%, en diciembre en un 56% y en el mes de enero en un 20%, esto al igual que la cosecha del sorgo.

Aquí en el cultivo del maíz el 90% efectúa su práctica de la cosecha manualmente y mientras que el 10% restante lo hace mecánicamente.

En el cultivo del sorgo la práctica de la cosecha la

realizan el agricultor en un 100% mecánicamente.

En lo que respecta al origen de la mano de obra tenemos que el 55% lo realiza con picadores contratados, mientras que el 45% restante lo realiza con familiares y amigos.

#### 4.19. DESTINO DE ESQUILMOS

En lo referente al destino de esquilmos encontramos que el 85% lo da a su propio ganado, mientras que el 10% lo incorpora al suelo y el 5% restante lo vende a ganado ajeno.

El almacenaje de los esquilmos el 3% lo hace en el almacén rústico, el 7% lo hace molido en costalera y el 90% lo hace en bodegas.

#### 4.20. DESTINO DE LA COSECHA

En lo referente al destino de la cosecha la mayoría de los agricultores de la región nos contestaron que su cosecha la dejan en un 73% para su auto consumo, mientras que el 17% lo dan de alimento a su ganado, quedando un 10% en venta a particulares.

#### 4.21. RENDIMIENTO PROMEDIO

El rendimiento promedio en años buenos y malos en lo referente al cultivo de maíz y sorgo se muestra en el cuadro No. 25.

CUADRO 25. RENDIMIENTO PROMEDIO EN LOS CULTIVOS BASICOS

CULTIVO	AÑOS BUENOS (TON/HA)	AÑOS MALOS (TON/HA)
Maíz	4.5	1.0
Sorgo	4.0	1.5
Frijol	0.8	0.5

#### 4.22. FINANCIAMIENTO

En la región se tienen tres tipos de financiamiento - de acuerdo a los agricultores entrevistados obtuvimos los siguientes resultados, como son el banco financia a un 30% de los entrevistados, el 9% siguiente lo financiaron la Fundación de Desarrollo de Tepatitlán (FUNDETEP) y la cual es una organización de apoyo hacia el campesino, que depende de la fundación de desarrollo rural, el 61% restante financia él mismo su cultivo.

Al grupo de agricultores que lo financia su cultivo el banco oficial el 77% no está conforme con los créditos, debido a que éstos tienen intereses muy altos, es poco para los gastos de su cultivo, son inoportunos y llegan muy tarde.

#### 4.23. CARACTERISTICAS DEL TIPO DE TRANSPORTE

En lo que respecta al tipo de transporte utilizado para trasladar la cosecha se obtuvieron los siguientes resultados, el 12% emplea carretón con animales, y el 8% lo renta, el 78% utiliza camioneta o camión y el 2% utiliza animales.

#### 4.24. PRINCIPALES FACTORES AGRONOMICOS QUE LIMITAN SU PRODUCCION

En el cuadro No. 26 se observan los resultados obtenidos.

CUADRO 26. FACTORES AGRONOMICOS QUE LIMITAN  
AL SISTEMA

FACTOR	%
Clima	78
Plagas	10
Suelo	10
Enfermedades	2

4.25. PRINCIPALES FACTORES EXTRAAGRONOMICOS QUE LIMITAN AL-SISTEMA

Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro No.

27.

CUADRO 27. FACTORES EXTRAAGRONOMICOS LIMITANTES PARA  
LA PRODUCCION AGRICOLA

FACTOR	%
Créditos	60
Vías de comunicación	25
Comercialización	15

## V. DISCUSION

Según se pudo constatar mediante la información arrojada por las encuestas aplicadas a los productores que la explotación agrícola-ganadera en el área de estudio es individual. Además que la actividad agrícola va encaminada a auxiliar a la ganadería.

Básicamente la mayoría de las explotaciones agropecuarias son bajo el régimen privado, dada la predominación de los pequeños propietarios sobre ejidatarios y comuneros.

La explotación agrícola se realiza bajo condiciones de temporal.

En la región existe un nivel tecnológico desigual entre los agricultores siendo en todos los casos superior en los pequeños propietarios, ya que poseen un grado de mecanización mayor, mejores tierras de labranza y emplean más insumos, el nivel tecnológico en ambas formas de tenencia dista todavía bastante del grado considerado como aceptable.

La variación de cultivos en el municipio está basado principalmente en unicultivo o; por el maíz, o asociación con frijol o el mismo frijol solo y el sorgo como cultivos anuales y el mezcal tequilero como cultivo perenne. Las técnicas usadas para los cultivos son muy variados, ya que unos campesinos llevan a cabo todas las labores agrícolas con maquinaria, mientras que otros lo hacen en forma mixta con animales y maquinaria y otros utilizando solamente la tracción animal.

Las variaciones en las técnicas de cultivos están sujetas a la mentalidad del campesino, a la capacidad económica, y a las condiciones ecológicas, topográficas que per-

sisten en el área explotada.

La superficie laborable que no es susceptible de mecanizar, se debe principalmente al hecho de que la capa arable es muy reducida alcanzando profundidades menores de 15 cm. Aquí las labores de preparación de los terrenos, son llevados a cabo con animales.

En lo que se refiere a los problemas del suelo, encontramos que hay un porcentaje considerado de pedregosidad la cual va a retardar las labores de cultivo, otro tipo de problemas aunque con daño menos fuerte es la erosión y la acidez.

El color del suelo es siempre rojo (laterítico) este tipo de suelo es por lo general de riqueza intermedia en lo referente a nutrientes.

En lo que corresponde a la preparación del suelo tenemos que la mayoría de los agricultores la realiza con maquinaria ya sea propia o rentada y muy pocos de los agricultores la realizan con tracción animal (ya sea de ganado bovino o equino).

Los agricultores que no realizan estas labores es debido por impedimentos económicos o por falta de crédito o por tradición.

La mayoría de los agricultores realizan el barbecho al igual que la rastra, pero en cambio el subsuelo y la cruz son prácticas que muy pocos las realizan.

Las siembras de temporal son en buen porcentaje en húmedo, una vez que cae la primera lluvia. Esta práctica presenta ventajas relativas sobre la siembra en seco, depen

diendo estas ventajas del comportamiento del temporal, ya que si el campesino trabaja en seco y se presentan las primeras lluvias estará adelantando su fecha de siembra, por lo que su cosecha se levantará más temprano permitiéndole ofrecer su producto a mejor precio en función de la oferta y la demanda.

Este mismo sistema suele ser contraproducente cuando las lluvias son abundantes, ocasionando encharcamientos que provocan la pudrición de las semillas o bien a la formación de una capa endurecida en el suelo que impide la nascencia, de esta manera, las siembras en húmedo son muy seguras, ya que se procede a sembrar cuando el suelo tiene el nivel de humedad apropiado para que se inicie el proceso de germinación de las semillas, otra ventaja que presenta este método es el reducir la población de malezas.

Según referencias de los técnicos extensionistas e información arrojada por encuestas a los productores, la mayor proporción de la maquinaria está en manos del sector -- privado.

Es común entre los agricultores poseedores de maquinaria intercambiar implementos, para así cubrir sus labores agrícolas con maquinaria. Por lo que respecta a cosechadoras año con año inmigran maquileros de otros lugares, no sólo del Estado o entidades vecinas, sino también de Sonora y Sinaloa.

En lo referente a la forma de aplicación de los fertilizantes ésta es llevada a cabo en forma general por los agricultores con abonos orgánicos consistentes en estiércoles de bovino, porcino y gallinaza, esta no es la situación observada en el caso de los fertilizantes inorgánicos, puesto que sólo el 60% de los productores aplican este insumo -

siendo muy pocos los que lo hacen en forma adecuada.

La aplicación más común de estos insumos es en forma manual dada la escasa existencia de maquinaria adecuada, -- únicamente una pequeña parte de los pequeños propietarios - poseedores de estos implementos realizan en forma mecánica esta práctica. Las aplicaciones de estiércoles se efectúan depositando promotorios dispersos en el campo, siendo disgregados con pala.

Todas las fuentes inorgánicas de fertilizante son de características sólidas, aplicadas éstas sin ninguna base técnica unas veces por una experiencia propia otras por recomendaciones del vendedor, raramente por sugerencias de -- los técnicos agrícolas.

De acuerdo a la encuesta realizada se pudo observar que la fertilización se realiza en dos etapas; la primera - en el momento de la siembra con la fórmula 18-46-0 y la segunda aplicación se realiza durante la segunda escarda.

Se utilizan diversas variedades de semillas para los cultivos tanto de maíz y sorgo, éstas tienen buenas características genéticas de acuerdo a la región además son de -- buen rendimiento, buena tolerancia a algunas enfermedades y resistencia al acame.

La mayoría de los agricultores obtienen su semilla - por los distribuidores comerciales locales en donde se les otorga crédito o lo hacen al contado los que pueden, otros la obtienen de la banca oficial por medio del crédito, otro tercer grupo de agricultores aunque en su minoría la obtienen de su cultivo anterior o la que cambian con amigos o vecinos.

Las malezas en la región son un problema existente - que los agricultores consideran necesario realizar su combate, un alto porcentaje de estos agricultores lo realizan mediante productos químicos que son recomendados por las casas comerciales donde la adquieren y estos productos la mayoría los aplica manualmente pocos son los que utilizan maquinaria.

Los daños que ocasionan las plagas son de magnitud - muy variables dependiendo del tipo que sigue por ejemplo:

Las plagas de suelo constituyen un problema generalizado en el municipio causándoles daño a los cultivos, que se traducen en disminución de la producción en un rango de 15-40% de pérdida.

Aún contemplando que el problema de plagas del suelo es generalizado y cada vez más creciente, las aplicaciones de insecticidas para estas plagas no está totalmente generalizada.

Otro problema es el de los gusanos trozadores (Agrotis spp) los cuales afectan a la planta durante la primera etapa de su desarrollo, sus daños oscilan entre un 5-15% de pérdidas.

Por otro lado en las plagas que constituyen problemas específicos en los cultivos, se tienen que en el maíz son el gusano cogollero (Spodoptera fugiperda) y el gusano soldado (Pseudaletia unipuncta), las pérdidas que estas plagas ocasionan fluctúan entre un 10-40% a la producción.

En el cultivo del sorgo se tienen las mismas plagas sumándole la de la mosquita del sorgo (Contarinia sorghicola) la cual se presenta en áreas localizadas ocasionando pérdi-

das hasta de un 50% a la producción.

El combate de las plagas del fruto en el maíz no se lleva a cabo con gran porcentaje, ya que su presencia no es de gran peligro para la producción.

Las enfermedades en los cultivos tradicionales no -- son muy frecuentes por lo tanto no tiene gran importancia -- para el agricultor y también porque muchos de ellos no la -- identifican. Casi todos utilizan la semilla mejorada resis -- tente a enfermedades que acaso se presentaron en la región -- y con este modo hacen su combate, por lo tanto en pocas oca -- siones se ven afectados sus cultivos y las pérdidas que lle -- gan a tener no son de consideración.

Casi en su totalidad de los agricultores encuestados realizan prácticas de precosecha en el cultivo del maíz ya sea el doblado de la planta para evitar la pudrición de la mazorca, el corte de hojas que le va a servir como alimento al ganado, el tumbado y el amone.

Tenemos que el cultivo del maíz una gran mayoría rea -- liza la práctica de la cosecha a mano.

Ya sea que contraten picadores o entre los miembros de la familia y amigos. Mientras tanto en el cultivo del -- sorgo la recolección la hace en forma mecánica.

Debido a que es una región agrícola-ganadera tenemos un alto porcentaje se deja de auto consumo y para el ganado mientras que un poco se vende a particulares.

Así vemos que los rendimientos son variables de -- acuerdo al manejo que se le brinde al cultivo, a efectos de plagas y enfermedades y principalmente al comportamiento --

del temporal.

El almacenaje de las cosechas se hace en forma rústica como es en costales o de otro tipo como es en bodegas rústicas o bien construídas.

En cuestión de financiamiento se pudo observar que la mayoría de los agricultores costean sus cultivos mientras que otra parte lo hacen mediante la banca oficial, -- siendo este porcentaje menor, ya que muchos opinan que los intereses son muy altos además de que son inoportunos y a la vez insuficientes por lo que obtendrían de su producción sería lo que la banca oficial les había prestado, a la vez existe un porcentaje todavía menor de los mencionados, en este grupo de agricultores son financiados por particulares.

El transporte de la cosecha se hace mediante caminos de terracería en su mayoría en malas condiciones y el transporte es un alto porcentaje rentado lo cual implica un gasto más al agricultor, los que tienen vehículo propio lo hacen en éste, siendo éstos un número muy reducido y otro porcentaje todavía menor, transporta su producto con transporte prestado.

Al hablar de factores agronómicos que limiten al sistema de producción, podemos decir que el principal es el clima o sea el temporal de lluvias, porque al no presentarse las lluvias no hay siembra ni cultivo en caso que se tarde o sea muy escasa; y si en otro caso es muy abundante también va a afectar al cultivo en cuestión de limitaciones físicas de algunos suelos como son suelos con mucha pendiente con bastante pedregosidad, bajo perfil laborable, etc.

En lo que respecta a los factores extraagronómicos -

limitan al sistema de producción, se puede decir que el principal es el sistema de créditos ya que éste es de una forma no conveniente para el agricultor, enseguida se tienen las vías de comunicación, ya que la mayoría de los caminos son terracería y se encuentran en un estado muy mal y otro también es la comercialización ya que la mayoría del producto no es muy bien pagado y a la vez no hay muchas partes donde comercializar el producto.

En lo que se refiere a la explotación ganadera tenemos que la industria lechera de la región de los Altos de Jalisco, ha evolucionado en los últimos años siendo ésta la más importante en cuanto a la producción, ya que en esta zona se tiene el 50% del total del Estado. El municipio de Tepetitlán aporta un 27 a un 30%.

El ganado de leche se desarrolla a nivel de granja familiar siendo el tamaño promedio de los hatos entre 15 y 20 vacas detectándose que el ganado es sub-alimentado. -- Ello se deriva en primer término de la escasez de pastos y de las irregularidades de la alimentación complementaria ya que emplean mezclas empíricas sin tomar en cuenta el contenido proteínico que requiere esta especie.

El ganado bovino que se destina a la producción de carne en su mayoría se desarrolla en forma extensiva, sin considerar la carga animal que soporta el agostadero.

Las especies menores explotadas en el municipio son la avicultura, la caprinocultura y la ovinocultura destacando por su importancia la avicultura.

El Estado de Jalisco ocupa el tercer lugar de la República Mexicana como productor avícola, en donde resulta preponderante la aportación que el municipio de Tepetitlán-

hace al respecto el cual ostenta el 47% de la explotación - estatal.

La avicultura en el municipio de Tepatitlán Jalisco se ha venido desarrollando con bastante éxito, favoreciéndole la situación geográfica, así como las prácticas tecnológicas que se aplican en estas explotaciones, las instalaciones que se utilizan en la avicultura son modernas y funcionales aunado al eficiente manejo que observan la mayoría de las granjas le permiten ampliar el margen de utilidad que - proporciona esta explotación.

Del total de la avicultura correspondiente el 97.3% a la producción del huevo y el 2.7% a la producción de carne.

La porcicultura intensiva se explota en un 46.8% en el municipio de Tepatitlán, Jalisco.

El ganado bovino y las especies menores que se explotan extensivamente, se alimentan básicamente a través del aprovechamiento de los agostaderos y de los esquilmos agrícolas de las áreas de temporal, resultando insuficiente por el exceso de animales a que se someten dichos pastizales; - así, en la época de sequía los animales bajan considerablemente de peso (hasta un 12%) por la baja calidad del alimento suministrado en este período.

## VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se identificaron los sistemas de producción agrícola siguientes:

### 1. SISTEMA DE SECANO-INTENSIVO

En este sistema se tienen como cultivos a el maíz y el sorgo, el cual lo llevan a cabo la mayoría de los agricultores año con año. Este sistema es el más característico de la región ya que es un sistema básicamente temporalero y produce como ya lo mencionamos maíz y en menor proporción sorgo, ya sea para grano o para ensilaje. Los agricultores emplean en casi la totalidad de sus labores de preparación del suelo a la maquinaria siendo en este sistema donde se emplea más este tipo de tracción (mecánica), en comparación con los otros sistemas de producción. La aplicación de fertilizantes químicos, herbicidas o insecticidas son característicos de este sistema para una mejor producción. El destino de la producción es para autoconsumo tanto para el ser humano como para el ganado y el excedente se emplea para la comercialización.

### 2. SISTEMA DE ASOCIACION DE CULTIVOS

La base de la asociación en este sistema son el maíz y el frijol, que cada día disminuye en su siembra debido principalmente al uso de herbicidas para combatir la maleza del maíz que también perjudicaba a la planta de frijol además por los problemas de enfermedades del frijol y que ya tienen otros cultivos alternativos como sorgo y trigo. No obstante que a través de la investigación se ha generado información técnica sobre mezclas de herbicidas que controlan las malezas que se presentan en este sistema y no perjudican ni al maíz ni al frijol, pero que desafortunadamente no se emplea en forma comercial, además se han identificado las variedades de maíz y frijol que mejor se complementan -

y la dosis óptima económica de fertilización, la densidad de siembra más adecuada.

Los terrenos típicos para este sistema son aquellos que tienen cierta pendiente, la mayoría de las prácticas agrícolas son con tracción animal o manual.

Las variedades tanto del maíz como del frijol son criollas. La producción en general son para el autoconsumo y sólo cuando hay excedentes se comercializan.

### 3. SISTEMA DE COAMIL

Este sistema de producción se ha llevado a cabo por tradición por los agricultores que tienen pequeños terrenos, en donde casi la totalidad de la familia participa en el trabajo. Se tiene que en este tipo de sistema de producción se cultivan ya sea el maíz en monocultivo y también en asociación con frijol y además se siembra calabaza y pepino.

Este tipo de sistemas se lleva a cabo en terrazas con pendientes más o menos fuertes y una profundidad de 20 a 30 cm y estos suelos tienen una presencia de pedregosidad muy notable. Sus labores de cultivo como son la siembra, la fertilización, la escarda y la cosecha en su mayoría se llevan a cabo manualmente. Se emplea semilla criolla y su producción la utilizan en el autoconsumo.

### 4. SISTEMAS DE CULTIVOS PERENNES.

Este sistema se usa en menor escala debido a que se dedican los terrenos con problemas de pendiente y de baja fertilidad, ya que se siembra únicamente el mezcal tequilerero. Este sistema algunas veces se desarrolla desde los terrenos planos hasta en los más accidentados, el cual contribuye a evitar la erosión hídrica.

La producción se comercializa a las fábricas de tequila de la región, como Tepatitlán y Arandas o las de la ciudad de Guadalajara.

## RECOMENDACIONES

A través de los resultados obtenidos en la encuesta realizada y al analizar estos mismos se ponen a consideración las siguientes recomendaciones:

A) Incrementar la asistencia técnica en los cultivos del maíz, sorgo y frijol.

B) Pugnar porque se incluya principalmente cereales a patrón de cultivos de verano leguminosas (frijol), en un mayor porcentaje en la región ya que éste ofrece diversas ventajas como son: mantener la fertilidad de los suelos, mejor aprovechamiento de la superficie explotada, disminuir la población de plagas, malezas y enfermedades.

C) Buscar cultivos alternativos como pudieran ser girasol, cebada, avena y triticale.

D) Realizar estudios para obras hidráulicas.

E) Apoyar la construcción de hornos forrajeros, baños garrapaticidas y corrales de engorda ya que este municipio tiene como actividad más importante la explotación pecuaria y ganadera.

F) Apoyo para la obtención de créditos oportunos -- tanto de avío como refaccionario.

G) Organizar a los productores para la comercialización de sus productos agropecuarios.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Armendariz, Z. J.E. 1986. Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el Municipio de Etzatlán, Jalisco. Tesis Prof. Fac. de Agric. U. de G. Zapopan, Jalisco Ined.
2. Chávez, B.C. 1983. Coamil, un sistema agrícola tradicional en Jalisco. Tesis Prof. Fac. de Agric.- U. de G. Zapopan, Jalisco. Ined.
3. FUNDETEP, 1989. Fundación de Desarrollo de Tepatitlán -- oficinas generales en el Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.
4. Guzman, A.J.T. 1988. Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Valentín Gómez Farfás, Jalisco. Tesis Prof. Fac. de Agric. U. de G. Zapopan, Jalisco. Ined.
5. Hernández, X.E. 1977. Agroecosistemas de México, contribuciones a la enseñanza e investigación y divulgación agrícola 2da. edición Editorial Colegio de Postgraduados Chapingo, México.
6. Jáuregui, C.G. 1986. Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Jalostotitlán, Jalisco. Tesis Prof.- Fac. de Agric. U. de G. Zapopan, Jalisco. -- Ined.

7. Laird, R.J. 1969. Metodología para estudiar las necesidades de fertilizantes, temas selectos de fertilizantes del suelo, Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo.
8. Magaña, R.L. 1987. Investigación de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Tequila-Jalisco, Tesis Prof. Fac. de Agric. U. de G. Zapopan, Jalisco, Ined.
9. Muñoz, C.G.R. 1987. Investigación e identificación de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Ahualulco del Mercado, Jalisco. Tesis Prof. Fac. de Agric. U. de G. Zapopan, Jalisco. Ined.
10. Odum, E.P. 1972. Fundamentos de Ecología 3ra. edición - Nueva Editorial Interamericana. México.
11. Ortiz, V.B. 1980. Edafología 3ra. edición Editorial Patena A.C. Escuela Nacional de Agricultura -- Chapingo, México.
12. Palerm, G. 1972. La base agrícola de la civilización urbana en Mesoamérica, Colección S.E.P. Setentas, Núm. 32 México.
13. Plazola, M.F.J. 1987. Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Acatic, Jalisco. Tesis Prof. Fac. de Agric. U. de G. Zapopan, Jalisco. Ined.

14. Ramírez, O.R. 1988. Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el municipio de Ayotlán, Jalisco, Tesis Prof. Fac. de Agric. U. de G. Zapopan, Jalisco. Ined.
15. Saavedra, G.M. 1983. Investigación y descripción de los sistemas de producción agrícola en el Municipio de Tala, Jalisco. Tesis Prof. Fac. de -- Agric. U. de G. Zapopan, Jalisco, Ined.
16. S.A.R.H. 1987. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Censo Industrial 1987.
17. Selecciones R.D. 1977. Diccionario Enciclopédico Editado por Reader's Digest, Tomo No. 4.
18. S.P.P. 1981. (A) Secretaría de Programación y Presupuesto a los Municipios de Jalisco. INEGI.
19. (B) Síntesis Geográfica del Estado de Jalisco. INEGI.
20. Universidad de Guadalajara. 1979. Análisis Geoeconómico del municipio de Tepatitlán de Morelos, - Jalisco, en el Instituto de Geografía y Estadísticas.
21. Zárate, H. J.H. 1986. Análisis y descripción de los sistemas de producción agrícola en el municipio de San Marcos Jalisco, Tesis Prof. Fac. de Agric. U. de G. Zapopan, Jalisco. Ined.