

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

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

---

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
P R E S E N T A  
FRANCISCO JAVIER PLAZOLA MARQUEZ  
GUADALAJARA, JALISCO 1987

---

---



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Junio 12, 197.

C. PROFESORES

M.C. SANTIAGO SANCHEZ BRECIADO. DIRECTOR.

ING. SALVADOR MORA HUNGUILLA. ASESOR.

ING. ADRIAN GÓNEZ MEDRANO. ASESOR.

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

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

presentado por el PASANTE FRANCISCO JAVIER PLAZOLA MARQUEZ han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

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



"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Junio 12, 1987.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

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

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante \_\_\_\_\_

FRANCISCO JAVIER PLAZOLA MARQUEZ, titulada -

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

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO.

ASESOR

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR

ING. ADRIEN GOMEZ MEDRANO

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

DEDICATORIAS.

DEDICATORIAS.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A DIOS:

Por todo lo que me ha  
dado.

A MIS PADRES:

ESPERENZA MARQUEZ R.

JORGE PLAZOLA U.

Por su amor y ayuda que  
me brindaron para mi re-  
alización profesional.

A MIS HERMANOS:

JORGE

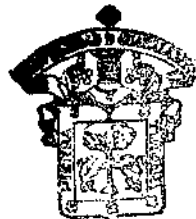
GUSTAVO

ANGELICA

Por el amor que nos tiene  
unidos y su gran cariño, -  
que para mí representan.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

A LA FACULTAD DE AGRICULTURA.  
Que hicieron posible mi formación profesional.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A MI DIRECTOR DE TESIS:  
ING. SANTIAGO SANCHEZ PRE-  
CIADO.

Por su ayuda constante e incondicional, sin la cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A MIS ASESORES:

ING. SALVADOR MENA MUNGUIA.

ING. ADRIAN GOMEZ MEDRANO.

Por las sugerencias que me brindaron para que este trabajo llegara a su culminación.

A MIS MAESTROS:

Por los conocimientos que  
me transmitieron durante  
mi formación.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:

Pero en especial a BENJAMIN,  
CESAR, RUBEN, ISAAC, ARTURO,  
ROBERTO, y RODOLFO. Por su  
inigualable amistad.

A TODOS QUELLOS QUE DE  
ALGUNA MANERA COLABORARON  
EN LA REALIZACION DE ESTE  
TRABAJO.

**REPORTE DE ANOMALIAS**

**CUCBA**

**A LA TESIS:**

**LCUCBA03225**

**AUTOR:**

**PLAZOLA MARQUEZ FRANCISCO JAVIER**

**TIPO DE ANOMALIA:**

**Errores de Origen:**

**Tesis sin foliar**





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

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

La problemática alimenticia es uno de los factores más importantes que atañen a los sectores agropecuarios ya que de ellos se deriva la subsistencia del ser humano.

La investigación agrícola en México se ha orientado hacia la generación de tecnología para una mayor productividad de la tierra - por lo que se ha logrado avances tecnológicos en materia de productividad de los cultivos básicos, los cuales son importantes para lograr la autosuficiencia alimenticia.

Pero a la vez, algunos sistemas de cultivo como asociaciones, patrones de cultivo e integración agropecuaria que anteriormente no han recibido una atención adecuada, con el tiempo han aumentado su importancia y reclaman en la actualidad una atención para generar - las tecnologías pertinentes.

Con el fin de incrementar la productividad agropecuaria y analizar las técnicas en las que trabaja actualmente el hombre de campo, se hace esta investigación sobre los diferentes sistemas de producción en el municipio de Acatic, Jalisco con el fin de describir cada uno de ellos y dar una recomendación al respecto.

## 1.1 Objetivos.

- 1.- Conocer el marco de referencia de la problemática existente en el municipio.
- 2.- Describir los sistemas de producción agrícola, que se practican en la región.
- 3.- Establecer sugerencias para tratar de resolver la problemática prevalente en la zona.

## 1.2 Hipótesis.

En el municipio de Acatic existen varias formas de producción que tienen variación en su rendimiento económico.

## 1.3 Supuestos.

Partimos del supuesto de que en el municipio hay diferentes sistemas de producción agrícola con diferentes niveles de tecnología.

## 1.4 Justificación.

La realización del presente trabajo es con el fin de conocer a fondo los diferentes sistemas de producción y así tener las bases necesarias para conocer la problemática en el municipio y después buscar las distintas soluciones al mejoramiento de los diferentes sistemas de producción.



ESCUELA DE AGR  
BIBLIOT

REVISION DE LITERATURA.



## 11. REVISION DE LITERATURA.

### 2.1 Definición de conceptos:

Guanalo y Ponce (1981), plantean que los trabajos de investigación para incrementar la producción y la productividad agrícola de una región, debe iniciarse con una descripción de las condiciones ambientales y las tecnologías de producción imperantes para llegar a definir los diferentes tipos de tierras y captar el conocimiento que ya tiene el agricultor de las técnicas de producción.

Con este fin se han manejado diferentes conceptos como son el de ecosistemas, habitat y los sistemas de producción o agrosistemas, que nos vienen a aclarar los fenómenos que ocurren en el proceso productivo.

#### Definición de agricultura.

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

#### Definición de sistema de producción.

(Flores 1981), citado por Ramírez (1983), menciona que los

sistemas de producción agrícola son entidades complejas con interacciones que ocurren en tan distintos niveles de organización que se hace imposible para un solo individuo poder abarcarlo.

Esta es quizá la razón más importante por la que conviene estudiarlo en grupos interdisciplinarios con propósitos comunes.

#### 2.1.1. Ecosistema.

A este respecto Ponce y Cuanalo (1981) indican que los procesos biológicos son los responsables del transporte de la energía y las interacciones de los organismos participantes en estas actividades proporcionan las rutas de la distribución de la misma. Así mismo mencionan que los ecosistemas se definen operacionalmente, considerándose que la transferencia de energía o sea el funcionamiento tiene formas y cantidades singulares dentro de cada uno de ellos.

Odum (1982), señala que los organismos vivos y su ambiente abiótico actúan recíprocamente entre sí de tal manera que una corriente de energía conduce a una estructura trófica, una diversidad biótica y a ciclos materiales, es decir intercambio de materiales entre las partes y las inertes, estos ciclos están claramente definidos dentro de un sistema ecológico y ecosistema.

#### 2.1.2. Habitat.

El habitat de un organismo, definido por Odum (1971) menciona que es el lugar donde él vive, o donde se podría encontrar esto es, el espacio ocupado por un organismo.

Puede ser también el lugar ocupado por una comunidad entera.

Una descripción del habitat de una comunidad vegetal (agrícola) incluiría solamente el ambiente físico o abiótico.

### 2.1.3. Sistemas de Producción.

Jenny (1941) citado por Laird (1977), intentó por primera vez definir el concepto de sistemas de producción; considerándolo como una entidad de producción caracterizada por los factores clima, planta, suelo y manejo.

Laird (1966) definió al agrosistema como una parte del universo en lo cual los factores no controlables de la producción de un cultivo, son razonablemente constantes.

A través del tiempo ha sido tema de estudio el concepto de agrosistema y Turrent (1979) definió el término agrosistema y señala:

1.- Un agrosistema de una región agrícola, es un cultivo en el que los factores de diagnóstico, (inmodificables), fluctúan dentro de un ámbito establecido por conveniencia.

2.- Dentro del agrosistema, cualquier fluctuación geográfica o sobre el tiempo, en la función de respuesta a los factores controlables de la producción será considerada como debida al azar en el proceso de generación de tecnología de producción.

Laird (1977), menciona algunas variables pertenecientes a los factores del suelo, clima y manejo que se espera podrían afectar el rendimiento potencial del cultivo, en el factor suelo y cita:

1.- La profundidad, la textura y la estructura de los horizontes A y B.

2.- La pendiente; 3.- La posición fisiográfica; 4.- La capacidad de retención de humedad; 5.- La permeabilidad; 6.- La toxicidad del aluminio; 7.- El contenido de sodio intercambiable; - 8.- El contenido de sales solubles; 9.- El contenido de alofana; 10.- Los niveles nativos de los nutrimentos esenciales para las plantas.

Los factores del clima, señala: 1) El cultivo anterior; 2) La temperatura; 3) Radiación solar; 4) Heladas; 5) Granizo y 6) Los vientos fuertes.

En el factor manejo contempla: 1) El cultivo anterior; 2) El uso previo de los fertilizantes y estiércoles; 3) La fecha de siembra; 4) Las deficiencias en las prácticas de manejo que no se pueden fácilmente cambiar.

## 2.2 Los Agroecosistemas.

Tan pronto como el hombre interviene en un ecosistema con la finalidad de aprovecharlo, se tiene a los sistemas de producción agrícola, a los sistemas de producción pecuaria y a los sistemas de producción vegetal, para nuestros fines, veremos las concepciones generales de los primeros (agroecosistemas), enfocándolos desde el punto de vista ecosistémico. (Turrent, 1979).

## 2.3 Los sistemas de producción.

Malever (1972), señala que cualquier clasificación que se -

adopte de los sistemas de explotación del suelo con respecto al grado de intensidad del cultivo es en cierto modo arbitrario.

Sin embargo, la clasificación en tipos según el grado de uso a que se somete la tierra, es algo más que un intento de identificar diversos tipos de agricultura existentes en la actualidad o en el pasado.

#### 2.4 Descripción de sistemas Agrícolas actuales.

##### Sistema de Roza-Tumba-Quema.

Este es un sistema usado desde el Neolítico. Conklin (1963) lo define como cualquier sistema agrícola continuo en el claro en el terreno de carácter no permanente se cultiva durante períodos. (los cuales son más cortos que los períodos de barbecho).

El sistema consiste en los pasos siguientes:

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

b) Medición del terreno: El tamaño del área a utilizar varía según el número de individuos en la familia y fuentes de ingresos.

c) Limpia: este proceso consta de tres fases:

1.- Machete o roza de vegetación baja y enredaderas; - se hace cuando la vegetación está en pleno desarrollo vegetativo.

2.- Tumba de árboles grandes, exceptuando aquellos de valor especial (chicozapote y palma de guano, en el sureste de -



México).

Los troncos quedan de 50 a 100 cm. de altura para permitir la rápida reconstrucción de la selva al suspender el cultivo.

3.- Retiro de la madera, la cual se emplea para la construcción, manufactura de utensilios, combustibles, etc, parte de ella se utiliza para hacer el cercado alrededor del área a utilizar y así evitar posibles daños de animales.

Debe tenerse en cuenta que la vegetación que quede sobre el área se pica, destruyéndolo uniformemente sobre el suelo con el fin de conseguir una quema uniforme.

d) La guarda raya: Es una franja de varios metros de ancho que se limpia totalmente de vegetación, a lo largo del perímetro del desmonte y por la parte interna del cercado, tiene por objetivo evitar la propagación del fuego hacia la vegetación adyacente.

e) La quema: Se realiza al aproximarse las lluvias, y debe hacerse un día sin vientos. Aunque parece simple, requiere de destreza y cuidados para evitar accidentes. En las regiones húmedas de Mesosamérica se realiza durante Abril, Mayo y parte de Junio.

Quemar ahora o demorar unos días, es la decisión más difícil con que se enfrenta el agricultor que practica este sistema.

f) La siembra: Una vez que el suelo se ha enfriado, se procede a la siembra, la cual se hace para el caso del maíz, abriendo

do hoyos de unos 20 cm. de profundidad, por medio de un palo con punta afilada (coa), en los cuales se colocan de tres a cinco granos de semilla que se tapan con un poco de tierra movida con el pie, si bien en algunas partes se dejan los granos expuestos.

Aunque se tiende a seguir líneas rectas en la siembra, los obstáculos como troncos, piedras, etc, lo dificultan y entonces las distancias de siembra varían. Si no hay germinación se hacen resiembras.

Debe recalcar que no importa la especie cultivada, bajo este sistema el suelo no se remueve sino el mínimo para colocar la semilla o propágulo, lo cual trascenderá en una mínima erosión.

Consideraciones generales sobre este sistema.

En la mayoría de los casos, el período que se cultiva el área es de unos tres años y luego se abandona y no será utilizada hasta que no se desarrolle una vegetación similar a la que se tenía inicialmente. El período de descanso varía según:

Condiciones naturales, especialmente la calidad del suelo.

Presión demográfica.

Tenencia de la tierra.

Rotación de cultivos.

Técnicas agrícolas.

Las técnicas utilizadas en la agricultura de roza-tumba-que ma están muy bien adaptadas a las condiciones y los recursos naturales renovables tienden a conservarse.

Sin embargo, este sistema tiene cierto desprestigio debido a su influencia conservadora sobre la cultura, campo de los antropólogos que estudian el problema del determinismo ambiental, mostrando que la cultura esta condicionada por el tipo de explotación agrícola y que está condicionada por las características del clima.

#### Sistema de barbecho.

Según Palerm (1967), como su nombre lo indica este sistema se hace en tierra que se ha dejado descansar un tiempo, el cual no es tan largo como para establecer una vegetación selvática.

Teóricamente este sistema comienza con la limpia del terreno, la cual es diferente a la hecha en el sistema de roza-tumba-quema ya que aquí los árboles y arbustos son arrancados con todo y raíz para luego utilizar la madera y los restos que se queman.

Si el área tuvo anteriormente un cultivo, por ejemplo el maíz, el rastrojo es quemado durante la época seca.

Luego el terreno es labrado una o dos veces utilizando herramientas manuales, arados de tracción animal o tractores, preparándolo así para la siembra, la cual se hace trazando surcos o hileras de hoyos donde se depositan los propágulos, los cuales son cubiertos. Es de observarse que la distribución de la semilla es bastante uniforme ya que no hay obstáculos. Se hacen labores culturales como deshierbes y en el caso del maíz principalmente en zonas frías y templadas el aporque.

El acortamiento del período de descanso de la tierra o sea el barbecho está directamente relacionado con cambios que sufren las comunidades principalmente en lo que se refiere a aspectos demográficos. Así las investigaciones históricas han revelado que hubo un acortamiento gradual al barbecho en Europa Occidental durante y después de la edad media, que desembocó en un cambio al régimen del cultivo anual en la segunda mitad del siglo XVIII. El cultivo anual no es considerado generalmente como un sistema de barbecho, pero podemos considerarlo como tal, pues la tierra permanece en descanso por algunos meses.

En el cultivo anual se incluyen sistemas de alternativas, en las cuales uno o más de los cultivos puede ser barbechos sembrados o bien forrajeras.

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

#### Sistema de Secano-Intensivo.

Cuando el sistema de barbecho es completamente por rotación de cultivos y constante labranza, ya se considera como un sistema de secano-intensivo. El mismo es cultivado constantemente, de tal manera que el proceso de limpia característico del sistema de roza-tumba-quema no es necesario, excepto cuando una nueva área se va a necesitar. Consecuentemente se emplea poco fuego u

ESCUELA DE POSTGRADO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO

ocasionalmente por ejemplo: Para quemar rastrojo del cultivo anterior en el caso de no ser utilizado.

En este sistema se tienen más prácticas culturales que deshierbes, control de plagas y enfermedades, fertilización y aplicación de residuos orgánicos. Dentro de este sistema hay gran variedad de técnicas y tipos que según Palerm (1967), hasta ahora han sido poco estudiados. Tenemos el subtipo llamado cal-mil (palabra náhuatl), usado en mesoamérica para cultivar el maíz en un área del terreno muy cerca de la habitación del agricultor y no mayor de una hectárea, donde el suelo es continuamente enriquecido por los desperdicios orgánicos, y donde además no tienen semilleros y almácigos de árboles frutales.

#### El sistema de huertos familiares.

Se pueda incluir como otro subtipo, siendo parecido al anterior, pero con mucho número de plantas cultivadas y es más común en climas cálidos y húmedos; En éste se explota la tierra por la gran cantidad de residuos orgánicos que son devueltos al suelo así como por las condiciones ecológicas que se establecen.

#### Sistema de Plantación.

Es el usado para cultivos como café, cacao, plátano, y otros similares. Generalmente para establecer este sistema se ha realizado un ciclo del sistema de roza, utilizando como cultivo generalmente maíz, el cual una vez cosechado permite establecer la plantación, cuya vegetación tiende con el tiempo a tener caracte

terísticas ecológicas de bosque. Las prácticas culturales son en mayor o menor grado y van desde irrigación y fertilización, hasta aplicación de técnicas específicas según la especie cultivada.

Sistema de Humedad y Riego.

En muchas partes de la tierra, la intensidad con que se utilizan las áreas agrícolas, está relacionada con la disponibilidad de agua y facilidad para su uso. Las técnicas de irrigación o el uso de especies que requieren de más agua para su ciclo.

En resumen, se puede indicar que los sistemas agrícolas agrupados bajo esta clasificación, van desde el sistema de playones llamados cultivos de limo y utilizado quizás por los primeros agricultores y que se conoce en Egipto, Madagascar y Filipinas, lo mismo que en algunas partes de América; el sistema de excavaciones en el área cerca al mar utilizadas en Chilaca y Villa Curi en la costa Peruana; las chinampas características del valle de México y que es seguramente uno de los sistemas más estables en intensidad y productividad agrícolas; hasta la moderna irrigación a base de grandes almacenamientos de agua y amplia red de canales. La diferencia entre unos y otros va desde simples características hasta la necesidad de utilización de energía de otros ecosistemas.

Sistema de Coamil.

Chávez (1983), menciona que el coamil es la extensión de terreno que el campesino elige para establecer ahí algunos cultivos

los cuales básicamente son en las áreas de clima templado el maíz, frijol, calabaza, etc, en las áreas tropicales puede mezclarse también la jamaica. Dicha área se caracteriza por tener pendientes superiores al 12%, de tal manera que es imposible practicar en él, las labores agrícolas comunes de un terreno de superficie plana como barbechos, rastras o cultivos utilizando implementos impulsados por tracción animal o movidos con maquinaria agrícola. Es decir, en un coamil el trabajo se lleva a cabo en forma manual utilizando instrumentos rudimentarios algo transformados. Los instrumentos utilizados son la coa, el machete, el hacha, el azadón entre otros. Para el coamil se escoge un sitio de buena cobertura vegetal, se realiza la roza-tumba-quema en los primeros meses del año y se siembra al inicio del temporal. La siembra se hace en matas, poceando y sembrando a la vez; las malezas se combaten utilizando azadón y machete; no se controlan las plagas y mucho menos las enfermedades.

La cosecha se destina a cubrir las necesidades de la familia y si hay excedentes se destinan al mercado. Puede haber un segundo año de siembra, después de lo cual se descansa el sitio de 8 a 10 años para que recupere la fertilidad en forma natural.

Entre las conclusiones que se expone se señalan las siguientes:

Según Chávez (1983).

1.- El coamil se practica por la escasez de terrenos planos

de aradura y por las necesidades alimenticias del campesino y su familia.

2.- El coamil tiene elementos de una agricultura primitiva netamente tradicional, aunque ya se aprecia la introducción de insumos propios de la agricultura moderna.

3.- Para la producción del coamil se utiliza un gran número de mano de obra, es decir, el insumo energético es alto.

4.- Se aprecia la posibilidad de mejorar la productividad agrícola del sistema, mediante insumos como semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas y herbicidas.

Y para ésto es necesario que se emprendan buenos trabajos de investigación enfocados a determinar el uso y manejo adecuado de estos productos en el coamil.

5.- En los coamiles de mucha pendiente, el grado de erosión del suelo es acentuado.

#### Sistema de año y vez.

En el se involucra que durante un año la tierra se deja descansar, después ésta se prepara para dar cabida a la siembra del garbanzo en el ciclo Otoño-Invierno y al maíz o sorgo en el ciclo Primavera-Verano del siguiente año, después se vuelve a dejar descansar igual lapso de tiempo.

#### 2.5 Factores de la producción.

Con el objeto de poder entender en forma más completa los sistemas de producción es necesario considerar tres factores muy



importantes que son:

- a) Factores Físico Ambientales.
- b) Factores Tecnológicos.
- c) Factores Socioeconómicos.
- a) Factores Físico Ambientales.

Para el crecimiento vegetal los factores más importantes son los climáticos y los edáficos. Este eje intenta captar las condiciones térmicas e hídricas disponibles para el crecimiento vegetal conjugadas con las tecnológicas aplicadas, definirán la producción agrícola primaria.

b) Factores Tecnológicos.

Estos se manifiestan en el grado de modificación del medio ecológico y manejo de los elementos productivos limitantes a éstos. La primera serie de indicadores se refiere a la parcial perturbación de la vegetación o a su total eliminación.

La eliminación de la vegetación puede:

- 1.- Dar lugar a cultivos de plantación, con o sin sombra sin necesidad de roturación del terreno.
- 2.- Con roturación, permite siembras de cultivos perennes o anuales.

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

- a) Optimización de la humedad disponible a la planta.

- b) Protección contra las bajas o altas temperaturas.
- c) Combate de plagas y enfermedades.
- d) Constante vigilancia sobre selección y calidad de semilla
- e) Atención a la fertilidad del suelo.

Las prácticas agrícolas requieren implementos que muestran adaptación a las condiciones físicas de trabajo y a los niveles económicos de las comunidades.

c) Factores Socioeconómicos.

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

2.5.1. Características de los sistemas de producción agrícola.

Considerando la secuencia productiva de la planta, se establecen las siguientes características de los sistemas de producción agrícola.

- 1.- Conservación de los propágulos.
- 2.- Selección y preparación del suelo.
- 3.- Siembra, población, monocultivo o asociación y extensión
- 4.- Abonamiento y control de la humedad.
- 5.- Competencia (inter-especie, inter-especie).

- 6.- Prácticas con la planta (desahije, poda, espaldera).
- 7.- Actividades sanitarias.
- 8.- Prácticas de precosecha.
- 9.- Cosecha.
- 10.- Distribución. Mercados.
- 11.- Almacenamiento.

También debe considerarse como características de los sistemas de producción los siguientes aspectos.

- 12.- Implementos de trabajo.
- 13.- Métodos de organización del trabajo.
- 14.- Objetivos de la producción.
- 15.- Naturaleza y funcionamiento de las estructuras socioeconómicas.

En conclusión la descripción del conjunto de elementos de estos tres aspectos nos daría la caracterización del sistema de producción primaria agrícola. Areas con sistema de producción agrícola primaria semejantes nos darían los grandes sistemas de producción y sus variantes. Las consecuencias específicas de producción corresponderían a procesos de producción. Técnica de producción sería el procedimiento específico dentro de un proceso de producción.

Un sistema puede ser más complejo dependiendo de los tipos de unidades de producción presente, a estos se les llama subsistemas y se diferencian entre sí por sus propósitos, límites, com

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

ponentes, recursos, insumos, productos y subproductos.

## 2.6 Clasificación de las formas de producción por tipos.

El estudio de los agroecosistemas tienen por objeto conocerlos para mejorarlos; Sin embargo, es necesario también saber hasta que grado es posible dicha mejora dentro de los diferentes tipos de agricultura que se practican en nuestro país, para lo cual es necesario conocer la clasificación de los tipos de agricultura (Márquez 1978).

Subsistencia. Aquel que se lleva a cabo con un nivel tecnológico mínimo, y cuya producción es retenida para consumo doméstico, representa el 52% sus predios son de ocho hectáreas y menos del 11% de su terreno es irrigable, sus principales cultivos son maíz, frijol y alrededor del 40% de su producción es para el autoconsumo.

Tradicional. Es la que atraviesa por una fase tecnológica estancada, en la cual la producción se aumenta a través de la aplicación incrementada de insumos tradicionales de la tierra mano de obra y capital. O sea la expansión se caracteriza en una disminución de la producción de los recursos y representa el 41% se encuentra en un punto intermedio entre las dos.

Moerna. Se caracteriza por usar un nivel tecnológico que puede o no ser intensivo en capital; Por los cambios tecnológicos aplicados constantemente y que son apoyados por una estructura institucional compleja.

Dicha estructura es la formada por instituciones que proporcionan la enseñanza, la investigación y la difusión de dichas innovaciones tecnológicas.

Fernández (1977), citado por Márquez (1978), clasifica a la agricultura por tipos:

Tradicional; Transición y Moderna.

Está implícita la idea de que la agricultura atrasada puede pasar a ser agricultura moderna mediante la asistencia técnica a los agricultores, obras de infraestructuras, cambio de uso de la tierra, cambios de las formas de tenencia y tamaño de la empresa y crédito.

La clasificación por tipos a que este autor se refiere no corresponde exactamente a la del colegio de postgraduados pues no señala la agricultura de subsistencia (aunque puede estar incluida en la tradicional) y se indica una clase más, la de transición, comparando ambas:

SUBSISTENCIA	TRADICIONAL	MODERNA
TRADICIONAL	TRANSICION	MODERNA

Lo más frecuente en la agricultura atrasada, es que el mal resida en la falta de capacidad de la tierra y no del campesino como empresario.

Y propone la clasificación de la agricultura desde el punto de vista económico en cuanto a su redituabilidad en:

AGRICULTURA	AGRICULTURA	AGRICULTURA
MARGINAL	REDITUABLE	DE LUJO

MARGEN

MARGEN

EXTENSIVO

INTENSIVO

BIBLIOTECA  
DE AGRICULTURA

Agricultura submarginal, con frecuencia es agricultura de subsistencia y es siempre tradicional, si la queremos situar dentro de una perspectiva de evolución tecnológica; será definitivamente extensiva en cuanto a capital, pero puede ser agricultura intensiva en cuanto a capital, pero puede ser agricultura intensiva en cuanto a mano de obra, no obstante que la capacidad de la tierra se ha nulificado. Se practica en las magnitudes de empresas familiares y menores minufundistas en la que la mano de obra pasa a ser un insumo fijo.

El insumo dominante es el trabajo, que se ve retribuido a menos del salario mínimo, es la agricultura por hambre, por falta de alternativa.

Es el receptáculo de la sub-ocupación campesina, y de buena parte del excedente demográfico que aqueja a la agricultura, corresponde parte de la tradicional y la de subsistencia y representa el 52% del total.

Agricultura redituable, cuando hay capacidad de la tierra para absorber insumos en forma redituable acompañada por eficiencia de los productores, se tiene una agricultura con un nivel de productividad que la hace redituable. Será casi siempre agricultura comercial y no de subsistencia, puede ser agricultura intensiva, por capital o mano de obra, esto dependerá fundamental-

mente de la capacidad de la tierra, estará influido por la eficiencia. La agricultura redituable se realiza entre dos márgenes extensivo el producto apenas alcanza a pagar a los factores (insumos) pocos, dada la baja capacidad de la tierra.

De ahí en adelante aumenta ésta, la intensidad y el beneficio llegándose al margen intensivo. Por arriba de éste se encuentra la agricultura de lujo. Agricultura de lujo es la sobreintensificación de la agricultura, o sea aquella en la que se se llevara una contabilidad auténtica redituaría pérdidas y por debajo del margen extensivo se encuentra la agricultura submarginal.

Se debe tener cuidado al iniciarse un programa de mejora de agricultura de subsistencia (en donde ésta es potenciabile), de no caer en el agriculturismo.

El agriculturismo se basa en la afirmación de que la agricultura no es un negocio sino el ambiente de vida del agricultor por lo que la magnitud de la empresa agrícola y su productividad sería la unidad familiar, llegando a preconizar la agricultura de subsistencia.

No deben desperdiciarse recursos en tratar de hacer evolucionar agricultura sub-marginal sin potencialidad para satisfacer ciertas demandas políticas o presiones sociales, pero no debe negarse a la tecnología moderna para desarrollar las clases de agricultura susceptible de mejora: Submarginal (potenciabile) y tradicional. Tampoco debe alabarse a la tecnología moderna como reme-

dio del mejoramiento agrícola en nuestro país puesto que su introducción debe tomarse en cuenta las condiciones ambientales y sociales específicas de la región.

## 2.7 Investigación en sistemas de producción agrícola.

Ortiz y Guanabo (1975), en su estudio orientado a evaluar - cuantitativamente las relaciones del clima, el suelo y el manejo con la producción de los cultivos, en condiciones de una agricultura de minifundio, con lluvia errática y con limitaciones de financiamiento para adquisición de insumos con la finalidad de hacer predicciones confiables de la posibilidad de los suelos en - la producción del cultivo del maíz.

Con el objeto anterior además de las relaciones en tres variables del ambiente con la producción de maíz, se analizó la influencia que se tendría al variar el manejo, fertilización y población, sobre la población de maíz. Este manejo fue de acuerdo a las condiciones económicas del agricultor de la zona.

Se indicó que las relaciones entre el ambiente y la profundidad de los suelos con la producción de maíz en condiciones de temporal resultaron distintos para tres niveles de manejo.

A medida que el nivel de manejo es menos intenso, la producción será menor y las propiedades de los suelos condicionan en - mayor medida la magnitud de dicha producción.

Tabón (1975) en su estudio titulado "Comportamiento de algunos sistemas agrícolas tradicionales a varias prácticas de pro--



ducción en el Oriente Antioqueño, Colombia", señala que en esta región agrícola con clima benigno todo el año. El agricultor ha desarrollado sistemas agrícolas múltiples de cultivo, o bien estar integrados por cultivos en relevo o en asociaciones, estos sistemas involucran a los cultivos de la papa, el maíz y el frijol, - principalmente.

La investigación fue orientada a probar hipótesis relacionadas con los factores de producción que limitan los rendimientos de estos cultivos en la región. Se llegó a una serie de recomendaciones para aumentar el rendimiento de los cultivos y el ingreso de los campesinos, que involucró prácticas de fertilización, de densidad de población y de materiales genéticos.

Así mismo, los resultados de la investigación mostraron las ventajas de tipo agrícola y económico en los sistemas desarrollados por los agricultores, así como la oportunidad de entender la problemática agrícola de las regiones de agricultura tradicional.

Chávez (1983) en su estudio sobre el Coamil, un sistema de producción agrícola tradicional en Jalisco, señala que este sistema se practica por la escasez de terrenos planos de aradura y por las necesidades alimenticias del campesino y familia.

También indica que el coamil tiene elementos de una agricultura tradicional, que utiliza una gran cantidad de mano de obra, aunque ya se aprecia la introducción de insumos propios de la agricultura moderna que brindan la posibilidad de mejorar la pro-

ductividad.

Señala que existe un alto grado de erosión del suelo en cos miles de mucha pendiente por lo que recomienda dejar parte de la vegetación primaria en forma de tocones e implementado barreras contra la erosión del suelo mediante el uso de tallos gruesos y piedras.

En el municipio de Tecolotlán, Castro (1984), estableció cuatro sistemas de producción agrícola, el de año y vez, el de tecnología, tradicional, el de ternología moderna y el de agricultura perenne.

Sivla (1983), en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, monciona que existen tres sistemas de explotación: Primero agrícola y ganadero, segundo, agrícola y ternero, ganadero, tomando en --cuenta que los dos primeros son los más significativos ya que el municipio es en un 90% zona maicera.

En Zapopan, Ramírez (1983), encontró tres sistemas de pro--ducción agrícola, el mecanizado, mecánico-tiro animal y el tiro animal, siendo uniformes y sin diferencias muy marcadas entre sí.

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

Vallejo (1984) en el estudio denominado "Investigación y Des

SECRETARIA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

origen de los sistemas de producción agrícola en el Municipio de Yahualica de González Gallo, Jal.", plantea que existen diferentes factores que limitan estos sistemas de producción y son:

1) La capacidad de la tierra (fertilización, característica del relieve, distancia a los mercados, eficiencia de los productores, etc.)

2) Tipo de implemento utilizado para efectuar la preparación del terreno y la siembra.

3) El número de escardas y barbechos.

4) Tipo de cultivo.

5) Riego o temporal.

Considerando estos factores describe cuatro sistemas de producción que son:

El coamil, sistema terrenos de menos pendientes, sistema de terrenos semiplanos, y sistema de humedad y riego, cada uno con características propias que los distinguen entre sí.

Específicamente en el estado de Jalisco se está tratando de describir los sistemas de producción a nivel municipal.

MATERIALES Y METODOS.

## III.- MATERIALES Y METODOS.

### 3.1 Fisiografía del Municipio.

#### 3.1.1. Delimitación de la zona de estudio.

El municipio se localiza en la región de los altos del estado de Jalisco.

Con su cabecera municipal al centro del mismo, limita - al norte con el municipio de Tepatitlan, al Sur con el municipio de Zapotlanejo, al Oriente con el municipio de Tepatitlan - y al poniente con el municipio de Cuquío.

Figura N<sup>o</sup> 1.

#### 3.1.2 Extensión Geográfica.

Cuenta con una superficie de 340.717 Km cuadrados, conteniendo una población de 10,288 habitantes (según censo de 1980), lo que arroja una densidad de los cuales 4,611 corresponden a su cabecera municipal.

#### Localización Geográfica.

La cabecera Municipal tiene la siguiente localización -- Geográfica:

Latitud Norte	20° 17'
Longitud Oeste	102° 55'
A.S.N.M.	1,800 Mt



### 3.1.3 Topografía.

Dentro de la superficie del municipio se presentan tres formas características de relieve:

a) Zonas accidentadas.- Ocupan el 12.47 % de la superficie del Municipio y se localizan al norte del mismo y formadas por alturas sobre el nivel del mar de 1,300 a 2,200 mt.

b) Zonas semi-planas.- Representan el 9.49 % del total de la superficie del municipio y se localizan al norte, este y noroeste, de la cabecera Municipal, formadas estas zonas por elevaciones de 1,600 a 1,800 m.s.n.m.

c) Zonas planas.- Son las que ocupen la mayor parte de la superficie municipal, representando el 78.04 % del total, localizándose a los cuatro puntos cardinales con predominancia al Sur y Oeste del municipio y la forman elevaciones de 1700 m.s.n.m. .

### 3.1.4 Clima.

De acuerdo a la clasificación de C.W. Thornthwaite (1932), el clima del municipio es semi-seco y semi-calido.

El temporal de lluvias comprende de Junio a Septiembre, representando el 82 % de la precipitación del total anual, los meses más calurosos son Mayo y Junio con temperaturas medias de 22.4 y 23°C, respectivamente, representándose la mínima en el mes de Enero -- con una variación de 15 a 16°C, siendo la temperatura media anual registrada de 19°C.

La dirección de los vientos en general es suroeste a noreste, con

una velocidad de ocho Km por hora.

La precipitación media anual es de 836 mm, registrándose la mayor precipitación durante el mes de Junio la cual fué de 250 a 260 mm y la menor en el mes de febrero con menos de 5 mm .

### 3.1.5 Vegetación.

La mayor parte de la superficie del municipio es terreno - dedicado a la agricultura de riego y temporal, con predominancia del cultivo de maiz y maiz - frijol.

El tipo de vegetación que predomina en el resto de la superficie es: matorral sub-tropical, pastizal natural y pastizal inducido. Predominando dentro de cada tipo de vegetación establecida las siguientes especies:

- a) Matorral sub-tropical.- Estrato superior, Acacia sp (huizache), Prosopis sp (Mezquite), Acacia pennatula (Tepame), Eysenhartia sp (vara dulce), Acacia Sehafeneri (Huizache chino).
- Estrato medio, Opuntia sp (nopal), Brusera sp (copal).
- Estrato inferior, Boutelouva sp (pasto), Muhlenbergia sp (pasto), Aristida sp (pasto), Rinchelitrum sp (pasto).
- b) Pastizal natural.- Elementos dominantes; Lycurus sp (pasto cola de zorra), Muhlenbergia sp (pasto liendrilla), Digitaria sp, - Chloris sp ( zacate pata de gallo), Eragrostis sp (pasto), - Aristida sp (pasto), Boutelova sp (pasto), Setaria sp (pasto),

c) Pastizal inducido.- Elementos dominantes; Muhlenbergia sp -  
(pasto cola de zorra).

### 3.1.6 Geología.

Se encuentran comprendidas en la superficie que ocupan el municipio de Acatic, principalmente dos tipos de formaciones rocosas:

- a) Suelos.- Estos de tipo lacustre, datando su formación a la era cenozoica, período cuaternario y localizándose al sur del municipio.
- b) Rocas Igneas extrusivas.- Se encuentran las siguientes rocas representativas de este municipio de formación: Riolita, Basalto, Andesita, Toba y Brecha volcanica. Su formación data de la era Cenozoica, periodo terciario y se localizan al norte del municipio.

### 3.1.7 Suelos.

Se presentan principalmente dos asociaciones diferentes de suelos, determinadas por las características litológicas y climáticas de la zona:

- a) Luvisol Férrico (suelo predominante).

Planosol mólico (suelo secundario).

En los 30 cm superficiales de suelo, presentan una textura media y se localizan principalmente al norte y oeste de la cabecera municipal.



b) Luvisol Férrico (suelo predominante).

Planosol eútrico (suelo secundario).

Conforman una asociación de textura fina en los 30 cm superficiales del suelo, se localizan al sur del municipio.

Cuadro No 1 USO CONVENIENTE DE LOS SUELOS EN EL MUNICIPIO  
 DE ACATIC, POR CAPACIDAD Y CLASIFICACION AGRO-  
 LOGICA.

Clasificación Agrológica	Superficie Aprox./Ha	Porcentaje %	Uso conveniente del suelo por capacidad
Clase I	150	0	Agricultura intensiva.
Clase II	14,015	39	Agricultura media.
Clase III	5,142	14	Agricultura de restricción.
Clase IV	4,875	14	Ganadería mayor.
Clase V	100	0	Ganadería menor.
Clase VI	6,243	17	Forestal.
Clase VII	5,400	16	Inutil y cuerpos de agua.

Las zonas erosionadas del municipio tienen origen hídrico  
 y se localizan principalmente, al noreste y sureste del mismo,  
 en los alrededores de las poblaciones ojo de agua de verdum, el

bañadero y las motas, sumando en total 125 ha, todas clasificadas en el mismo grado de erosión.

Cuadro No 2 EROSION PREVALENTE Y SU ORIGEN EN EL MUNICIPIO DE ACATIC, JALISCO.

Zona erosionada	Sup./Ha	Causa	Clasificación
El Bañadero	34	Hídrica	Media
Ojo de agua	49	Hídrica	Media
Las motas	42	Hídrica	Media

Fuente Ceprode (1980).

Las zonas erosionadas del municipio tienen origen hídrico y se localizan principalmente, al noreste y sureste del mismo, en los alrededores de las poblaciones ojo de agua de verdum, el Bañadero y las motas, sumando en total 125 ha, todas clasificadas en el mismo grado de erosión.

Cuadro No 2 EROSION PREVALENTE Y SU ORIGEN EN EL MUNICIPIO DE ACATIC, JALISCO.

Zona erosionada	Sup./Ha	Causa	Clasificación
El Bañadero	34	Hídrica	Media
Ojo de agua	49	Hídrica	Media
Las motas	42	Hídrica	Media

Fuente Ceprode (1980).

### 3.1.3 Hidrología.

El municipio de Acatic se encuentra comprendida en la región hidrología No. 12 de la república mexicana, denominada Lerma - Chapala - Santiago, siendo ésta la más importante para el estado de Jalisco, no solo por representar el 50 % de su superficie, sino por incluir un 70 % de su población y la mayor parte de la industria.

Se localizan dentro de la superficie municipal dos almacenamientos de agua principales:

- a) Presa lacunilla. - Con una capacidad de almacenamiento de 12'000,000 de metros cúbicos y capacidad para irrigar - 1,500 ha, esta presa es alimentada por el río Tepatitlán.
- b) Presas la red. - Con una capacidad de almacenamiento de - 14'700,000 metros cúbicos, encontrándose dentro de la superficie del municipio de Acatic sólo el vaso de la presa, no la superficie que ésta irriga. La presa es alimentada por el río Calderón.

No hay aprovechamiento de aguas subterráneas dentro del Municipio.

## 3.2 Aspectos Socioeconómicos.

### 3.2.1 Datos Demográficos.

Solo hay una población dentro del Municipio de Acatic que sobrepasa los 2,500 habitantes, siendo ésta la cabecera municipal y representando el 28 %, 36 %, y 45 % de la población total municipal en los años 1960, 1970, 1980 respectivamente.

ESCUELA DE AGRICULTURA  
 BIBLIOTECA

Cuadro No. 3    NUMERO DE HABITANTES EN EL MUNICIPIO DE ACATIC  
 POR TIPO DE POBLACION EN DIFERENTES CENSOS.

POBLACION	AÑO		
	1960	1970	1980
Urbana	2,690	3,557	4,611
Rural	6,949	6,296	5,677
<b>Total</b>	<b>9,639</b>	<b>9,853</b>	<b>10,288</b>

Fuente Ceprode (1980)

Salvo la cabecera municipal, el resto de las localidades van decreciendo en población. La segunda localidad en número de habitantes dentro del municipio es el Refugio con 771 habitantes. (1980).

### 3.2.2 Tenencia de la tierra.

De acuerdo al tipo de tenencia, la superficie municipal se encuentra repartida de la siguiente forma:

Propiedad privada aproximada ----- 34,982 ha  
 Propiedad comunal ----- No existe  
 Propiedad ejidal ----- 586 ha

La superficie ejidal del municipio de Acatic corresponde a dos ejidos, mismos que a continuación se mencionan.

Piedra Amarilla..- Fue beneficiado con 286 ha, en su acción de dotación de tierras, mediante resolución presidencial de fecha 14 de Abril de 1943, compuesta ésta superficie por 192 ha -

de temporal y 94 ha de terrenos de agostadero cerril, beneficiando esta acción a 23 individuos capacitados; la totalidad de la superficie concedida queda comprendida dentro de los límites del municipio de Acatic.

Calderón.— Mediante resolución presidencial de fecha 23 de Abril de 1941, fué beneficiado en su acción a 96 individuos con dotación de tierras de 972 ha, de las cuales son de terrenos de temporal 776 ha, y de agostadero cerril 196 ha, de la dotación a éste ejido sólo 300 ha, quedan comprendidas dentro de los límites del municipio de Acatic y el resto de la misma dentro del municipio de Zapotlanejo.

### 3.3 Metodología de la investigación.

En el presente trabajo de investigación sobre sistemas de producción agrícola, se obtuvo la información de todos los aspectos que intervienen en dicho trabajo, mediante el levantamiento de encuestas que consiste en un cuestionario elaborado por la facultad de agricultura, así como un sondeo de campo para determinar las interrogantes del mismo.

#### 3.3.1 Diseño del muestreo.

El procedimiento estadístico empleado en este estudio es el llamado " Diseño de muestreo estratificado con distribución proporcional de la muestra " , estableciendo una confiabilidad

del 95 % y una precisión del 10 % en los datos reales que se obtengan en la aplicación de la encuesta por muestreo.

Para la realización de este diseño se determinó el número de ejidatarios y de pequeños propietarios, habiendo encontrado que en el municipio existen 77 ejidatarios y 900 pequeños propietarios.

El tamaño de la muestra se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot K \sum_{i=1}^K (N_i \cdot S_i^2)}{N^2 \left(\frac{d}{z}\right)^2 + \sum_{i=1}^K N_i \cdot S_i^2}$$

$n$  = Total de agricultores a encuestar.

$N$  = Total de población.

$N_i$  = Total de agricultores en cada estrato.

$K$  = Número de estratos.

$d$  = Precisión (10 %).

$z$  = Confiabilidad (95 % = 1.96).

$S_i^2$  = Varianza en cada estrato (.25).

### 3.3.2 Diseño del cuestionario.

El cuestionario se diseñó con el fin de obtener la mayor información agrícola posible, dándole especial atención a las respuestas de los agricultores e interpretándola en la forma más amplia.

El cuestionario consta de 82 preguntas distribuidas en ocho capítulos, los cuales se enumeran a continuación.

1.- Datos generales.

2.- Agroecología.

3.- Preparación del suelo.

4.- Siembra.

5.- Prácticas del cultivo.

6.- Cosecha.

7.- Financiamiento.

8.- Factores limitantes al sistema.

3.3.3 Levantamiento de la encuesta.

El proceso de levantamiento de la encuesta se efectuó, - mediante entrevista directa con el agricultor en su parcela, o bien visitándolo en su vivienda.

# SISTEMA ACTUAL DE CIUDADES

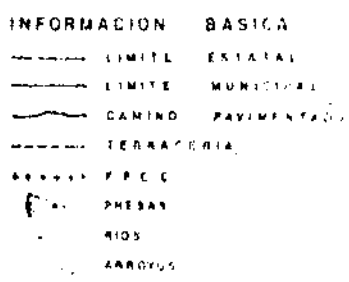
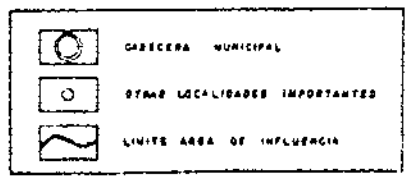
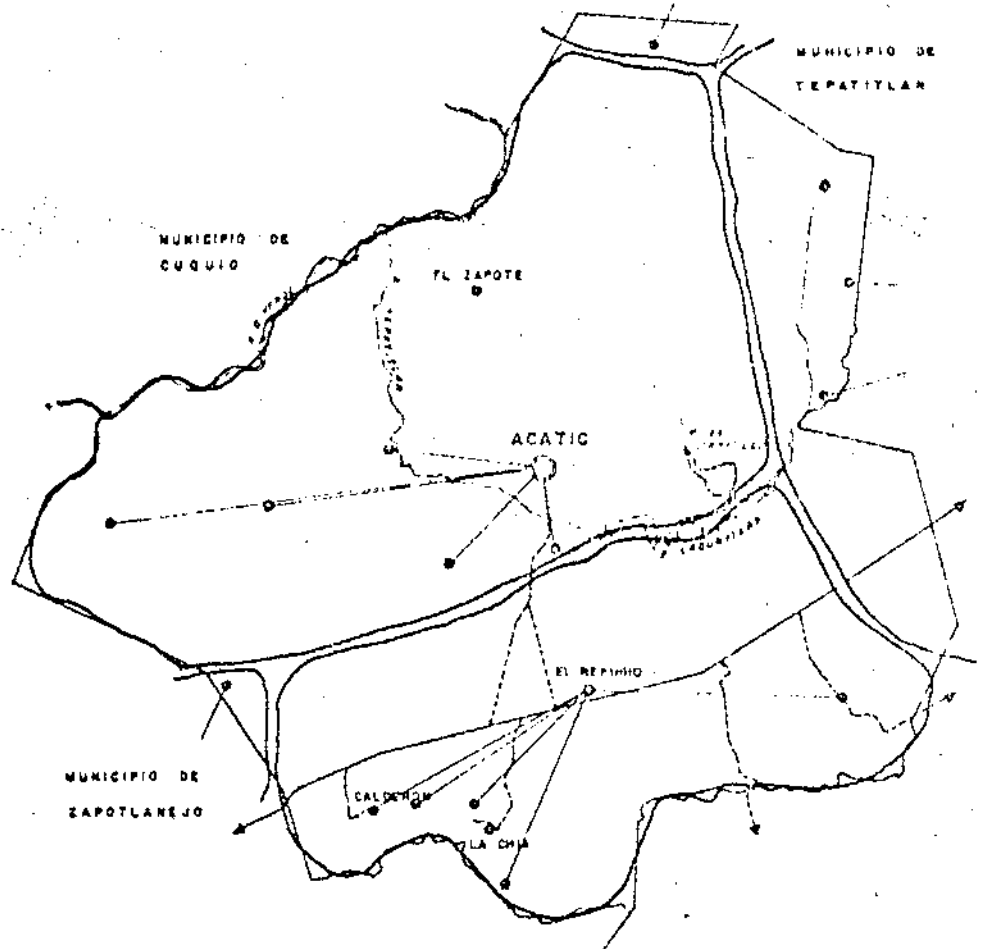


Figura numero 1.

Ubicación del municipio de Acatic en el estado de Jalisco.



USO DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL

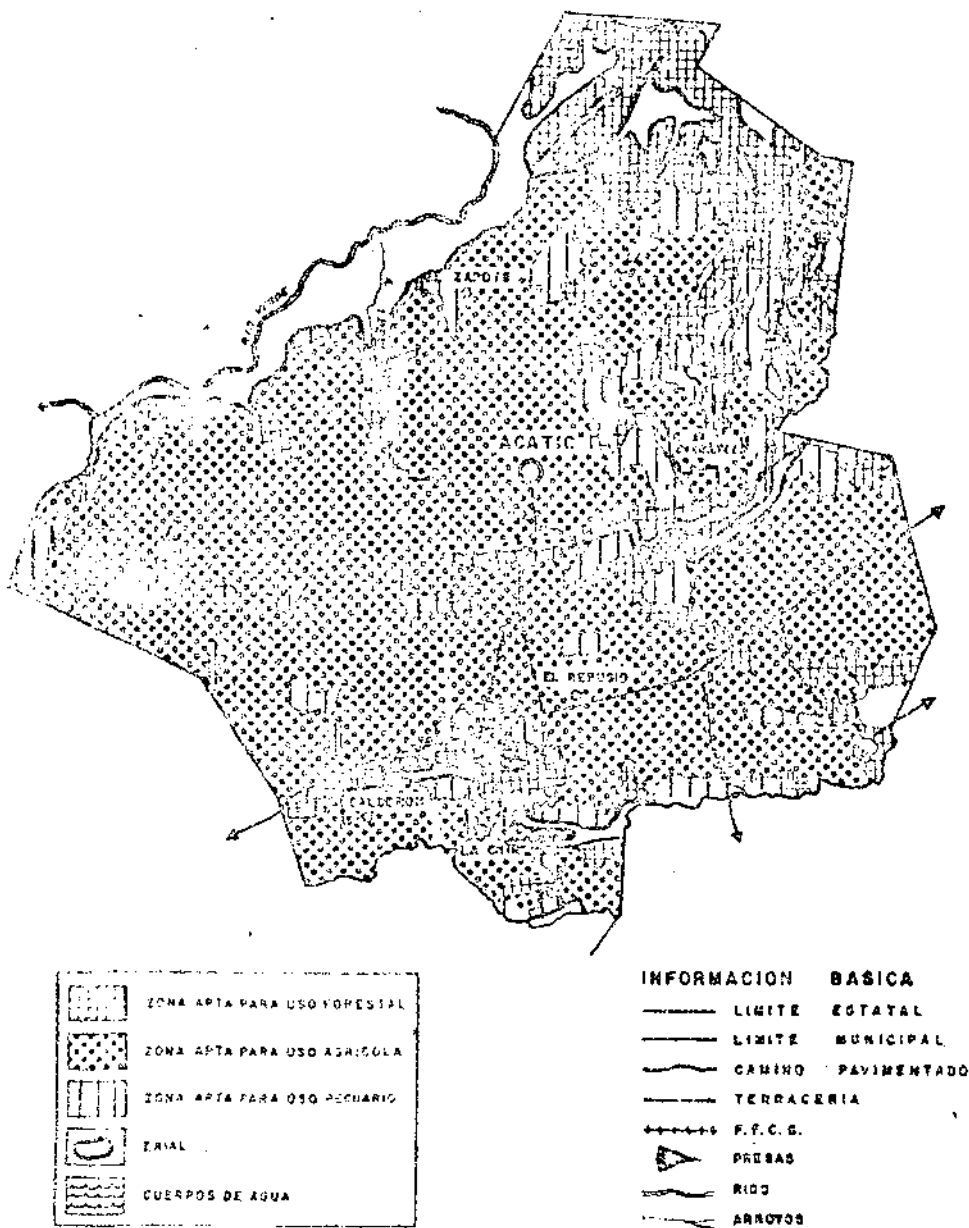


Figura No.2

RESULTADOS.

## IV RESULTADOS Y DISCUSION.

A continuación se presentan los resultados que se obtuvieron de la investigación en el municipio de Acatic, Jalisco.

### 4.1 Tenencia de la tierra.

Dentro de la tenencia de la tierra el municipio se compone en pequeños propietarios en un 87.5 % y en ejidatarios en un 12.5 % ; no existiendo otro tipo de tenencia.

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

De acuerdo a los resultados obtenidos tenemos que el 80 % de los agricultores tienen más de 10 años dedicados a la agricultura; y el 20 % restante tienen entre 5 y 10 años dedicados a esta actividad como modo de vida.

De lo anterior se deduce que la mayoría de los agricultores tienen más de 10 años dedicados a la agricultura ya que son pequeños propietarios y llegan a contar algunos con más de 30 ha de terreno; el siguiente porcentaje es menor porque sus antecesores se lo han heredado siendo estos la mayoría de los ejidatarios.

#### 4.2 Tipo de explotación.

El tipo de explotación es agrícola en un 45 %, los principales cultivos son maíz, frijol, y un porcentaje muy bajo de -

sorgo; el 54 % restante de los agricultores explota la ganadería y otras actividades como la elaboración de ladrillos (ladrilleros). Se puede decir que ésta zona no es agrícola completamente ya que existe un porcentaje mayor de explotación de la ganadería, sembrándose pastos, para la alimentación del ganado.

También cuenta con zonas de riego, ya que cuenta con una presa que se llama la lagunilla, con capacidad de almacenamiento de 12'000,000 de metros cúbicos y capacidad para irrigar 1,500 ha, esta presa es alimentada por el río Tepatitlán.

Los cultivos que generalmente siembran son:

Alfalfa, Trigo, Cebada.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

#### 4.2.1 Superficie de explotación.

Cuadro No. 4. TAMAÑO DE LA SUPERFICIE DE EXPLOTACION

SUPERFICIE CULTIVADA/HA.	PORCENTAJE %
2 - 4	17.5
6 - 8	10.0
10 - 12	5.0
14 - 16	12.5
18 - 20	7.5
21 - 30	7.5

En el cuadro número 4 se observa que la superficie de explotación es de 2 - 4 ha, existiendo un porcentaje menor en los otros tamaños.

### 4.3 Climatología.

En el cuadro número 5 se presentan las condiciones climatológicas que imperan en el municipio.

Cuadro No. 5 CARACTERISTICAS DE LA CLIMATOLOGIA DEL LUGAR.

Mes de inicio de temporal	Junio
Mes de termino de temporal	Octubre - Noviembre
Lluvias fuera de temporal	Diciembre - Enero
Sequia interestival	Abril - Mayo
Granizadas	Julio - Agosto
Vientos	Febrero - Marzo
Heladas	Diciembre - Enero

Como se observa en el cuadro número 5, la sequía interestival se presenta en los meses de Abril - Mayo, con una duración de sesenta días aproximadamente; los vientos se presentan en Febrero - Marzo; las granizadas se presentan en Julio - Agosto y heladas en Diciembre - Enero, se presentan ocasionando daños parciales.

### 4.4 Características de los suelos.

#### 4.4.1 Color del suelo.

El color del suelo en la región no varia siendo de color rojo en un 100 % .

#### 4.4.2 Profundidad promedio del suelo agrícola.

Las profundidades identificadas en la región se encuentran en el cuadro número 6.

Cuadro No. 6 PROFUNDIDAD PROMEDIO DEL SUELO AGRICOLA EN ACATIC.

PROFUNDIDAD DEL SUELO AGRICOLA	PORCENTAJE %
0 - 10 cm	0
10 - 20 cm	17.5
20 - 30 cm	55.0
30 - 40 cm	0
40 - 50 cm	0
50 o más	0

Según se observa en el cuadro número 6, la profundidad del suelo agrícola es aceptable para el desarrollo radical de las plantas.

#### 4.4.3 Problemas de los suelos cultivados.

Según los agricultores encuestados en el municipio los principales problemas en los suelos son:

La acidez, la alcalinidad y la erosión.

Los problemas encontrados como en el caso de la erosión se debe al relieve ondulado, poca profundidad del suelo y poca nivelación. Para la corrección de los problemas presentes son pocas o nulas las prácticas que se realizan en la región.

#### 4.4.4 Aplicación de mejoradores al suelo.

Para la mejora de las condiciones del suelo en la región el 60 % del total de los agricultores a aplicado mejoradores.

Cuadro No.7 APLICACION DE ABONO ORGANICO A LOS SUELOS.

<u>Tipo de abono</u>	<u>época de apl/</u>	<u>Dosis de apl/</u>	<u>Frecuencia</u>
Gallinaza	Marzo - Abril	1.5 Ton/ha	Cada año
Estiercol Bovino	Marzo - Abril	2 Ton/ha	Cada año

Como se puede observar en el cuadro número 7, el tipo de abono que se aplica en la región es de origen bovino y avícola siendo un 40 % de bovino y un 33 % de gallinaza.

La aplicación de los mejoradores es muy baja, ya que es poca la información hacia los agricultores acerca de las mejoras de estos abonos.

#### 4.4.5 Textura.

En el cuadro número 8 se presentan los tipos de textura encontrados en el municipio.

Cuadro No. 8. TIPOS DE TEXTURA DEL SUELO DETECTADOS EN EL MUNICIPIO

<u>Tipo de textura</u>	<u>Porcentaje %</u>
Pesada	0
Ligera	22.5
Intermedia	37.5

Como se observa en el cuadro número 8, la textura pesada es nula, la textura va de ligera a intermedia.

ESTADO DE GUATEMALA  
MUNICIPIO DE SAN JUAN CANTÓN  
MAYAGÜZ

#### 4.4.6 Relieve.

En el cuadro número 9 se establece la topografía predominante en los terrenos cultivados.

Cuadro No. 9 CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS DE LOS SUELOS AGRICOLAS

<u>Topografía</u>	<u>Porcentaje %</u>
Plana	37.5
Pendiente debil (menor 5 %)	2.5
Pendiente media (5 - 10 % )	0.0
Pendiente fuerte (más 10 % )	0.0
<u>Ondulado</u>	<u>32.5</u>

Según se observa en el cuadro número 9, en la zona de estudio predomina la superficie plana, aunque también existen zonas con pendiente debil con un (2.5 %), y ondulado en un 32.5 %.

Tales condiciones permiten el desarrollo de la agricultura y con aplicación de alto numero de insumos medidos unicamente por su respuesta a la productividad de los cultivos.

#### 4.5 Fauna silvestre.

La fauna silvestre encontrada en la región y que afecta la producción agrícola fue del orden del 80 %, la mayor está compuesta por rata de campo con un 37.5 %; ardilla con un 35 % y el 7.5 % restante es de otras especies.

Aunque todavía sigue la campaña contra la rata de campo aún no se extermina, siendo de las principales plagas, de ahí su presencia y su consiguiente daño.



#### 4.6 Preparación del suelo.

Las labores de preparación del suelo para los cultivos de temporal se realizan generalmente en el primer trimestre de cada año, siendo de vital importancia para la obtención de buenas cosechas; ésta se realiza en su mayoría con maquinaria.

Cuadro No. 10 PRINCIPALES LABORES DE PREPARACION DEL SUELO.

Labores	Porcentaje %
Subsuelo	0
Barbecho	67.5
Rastra	65.0
Cruza	0
Quema	0

La preparación del suelo se ha venido desarrollando en las prácticas más usuales, ya que todavía no alcanzan a comprender los beneficios, en otras prácticas como el subsuelo y la nivelación cruzada, que son necesarias para un mejor desarrollo del cultivo.

##### 4.7.1 Maquinaria o animales utilizados.

Los implementos utilizados en la preparación del suelo son en un 63 % con maquinaria agrícola, el resto de la misma se efectúa con tracción animal.

Para la preparación del suelo la maquinaria o animales utilizados es en un 50 % rentados y en un 20 % propios, esto se debe a que hay pocos agricultores que cuentan con maquinaria o animales propios.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y FIECA

#### 4.8 Siembra.

Los meses propicios para la siembra de temporal en el municipio están delimitados por la presencia de las lluvias, pero generalmente el 100 % de los agricultores lo hacen en Junio y generalmente, como puede observarse en el cuadro número 11.

Cuadro No. 11 EPOCA DE SIEMBRA Y TIPO DE IMPLEMENTO UTILIZADO.

Cultivo	época de siembra	Implemento.
Maiz	Mayo - Junio	Maquinaria
Sorgo	Mayo - Junio	Maquinaria

En las siembras de temporal predomina la utilización de maquinaria, ya que la mayoría prepara sus tierras con maquinaria y no tiene problemas para efectuarla. Las siembras de temporal se efectúan en monocultivo y en algunos casos en asociación maiz - frijol. El arreglo de los cultivos se hace generalmente en surcos a una distancia de 70 a 80 cm, para los cultivos de temporal. Las características de la siembra son anuales, de primavera - verano, en temporal, no utilizando en invierno la humedad residual.

Cuadro No. 12 PRINCIPALES VARIEDADES DE SEMILLA PARA LOS CULTIVOS

SEMBRADOS EN LA REGION.

Cultivo	Variedad	D.de siembra	utilización %
Maiz	Criollo (cuarenteño)	25 - 30 Kg/ha	100
Garbanzo	Criollo (porquero)	90 - 100 Kg/ha	12.5
Sorgo	D - 55, Br48.	25 - 30 Kg/ha	12.5

De lo observado en el cuadro número 12, se deduce que el 12 % de los agricultores usan semilla mejorada para tener un mayor rendimiento. Del 85 % de los agricultores no utilizan semilla mejorada, la mayoría no lo hacen porque no le satisfacen. Del total de los agricultores la mayoría la obtiene del cultivo anterior no obteniéndola por ciclos. Se han utilizado híbridos de los cuáles dice el campesino no haber obtenido los resultados esperados.

4.9 Prácticas de cultivo.

4.9.1 Fertilización.

Los agricultores temporales que siembran en su mayoría maíz utilizan de una manera redituable la fertilización difieren en dosis unicamente, no así en aplicación y tiempo.

La fertilización se lleva a cabo en la época y dosis como se observa en el cuadro número 13, para maíz y sorgo.

Cuadro No. 13 FUENTE Y DOSIS DE FERTILIZANTE PARA LOS CULTIVOS DE MAIZ Y SORGO.

Fuente	Dosis	Epoca
Sulfato de Amonio	<u>1ª aplicación</u> 400 Kg/ha	Junio
Urea	<u>2ª aplicación</u> 300 Kg/ha	Junio

Tanto en el maíz como en el sorgo la fertilización se lleva a cabo en la primera escarda. Toda esta práctica se lleva a cabo

en un 95 % en forma manual y un 5 % mecánica, esto se debe al alto costo del uso de la maquinaria.

#### 4.9.2 Malas hierbas.

El tipo de vegetación que aparece es matorral subtropical, pastizal natural y pastizal inducido.

Las malas hierbas que afectan a la producción es en un 99 %, de éste porcentaje hay un 60 % de chayotillo y enredadera y el 39% de quelite y zacates.

Todas las malezas antes mencionadas se controlan en los primeros 30 días en los cultivos (maíz, sorgo), de la manera como mejor le convenga a los agricultores ya que de no controlarlas a tiempo, compiten con el cultivo y pueden presentar pérdidas considerables si no se controlan a tiempo.

#### 4.9.3 Control de Malezas.

En general todos los agricultores de la región controlen las malezas, y lo inician en la presiembra o la siembra y lo terminan en la primera escarda, en un 37.5 % de ellos. Ya que las malas hierbas afectan el buen desarrollo de los cultivos y por consiguiente la producción agrícola; es necesario para combatir las dos escardas o la aplicación de herbicidas ya que se tiene bien determinada la época de control, la cual consiste en los meses de junio y agosto.

Cuadro No. 14 TIPO DE CONTROL DE MALEZAS EN LOS CULTIVOS  
IMPORTANTES.

---

Tipo de control	Porcentaje %
Químico	60
Mecánico	55
Manual	15
Tracción animal	5

Como se observa en el cuadro número 14, el porcentaje de control químico (60 %), es alto debido a que casi todos los agricultores que siembran maíz y sorgo utilizan herbicidas.

De los productos químicos más importantes que usan los agricultores, son los que se mencionan en el cuadro número 15.

Cuadro No. 15 PRODUCTOS QUÍMICOS EMPLEADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN LOS CULTIVOS MAS IMPORTANTES.

Cultivo	Producto	Epoca	Dosis	Tipo
Maíz	Hierbasina	Junio	2.5 kg/ha	Preemergente
Sorgo	Gesaprin	Junio	2.5 kg/ha	Preemergente

La aplicación la hacen los agricultores generalmente, o contratan gente para agilizar la aplicación y así evitar la rápida - nacencia de las malas hierbas.

#### 4.9.4 Labores agronómicas.

En general la mayoría de los agricultores que se dedican a los cultivos del maíz y sorgo, realizan solamente una escarda para controlar las malezas.

La única escarda que se realiza, se lleva a cabo en la primera

quincena del mes de Julio, utilizando en su mayoría maquinaria (35 %), y el resto (15 %), tracción animal.

Esto se debe a la facilidad con que se adquiere la maquila de la maquinaria, se usa tiro animal cuando no es posible conseguir la maquinaria o bien por cara la maquila.

#### 4.9.5.1 Plagas y Enfermedades.

##### 4.9.5.1 Plagas del suelo.

Las plagas del suelo son del orden del 40 %, según el dato de agricultores entrevistados, el 30 % utiliza productos químicos, el resto no efectúa ningún tipo de control por considerarlo incosteable. En el cuadro número 16 se concentran los productos químicos utilizados para el control de plagas.

Cuadro No. 16 INSECTICIDAS Y DOSIS EMPLEADOS EN EL COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Plagas	Insecticida	Dosis/ha
Gallina ciega ( <i>Phyllophaga</i> sp)	Basudin(5 %)	25 - 30 Kg

##### 4.9.5.2 Plagas del follaje y el fruto.

La presencia de plagas en el follaje, tiene un porcentaje del 30 % menor que en las plagas del suelo.

En las plagas del fruto se presenta en un 12.5 % de infestación, y en su mayoría es el gusano cogollero y el gusano elotero el cual controlan.

En el cuadro número 17, se mencionan las plagas más importantes del follaje y del fruto.

Cuadro No. 17 INSECTICIDAS Y DOSIS UTILIZADAS CONTRA FLAGAS DEL FOLLAJE Y DEL FRUTO EN EL MAIZ Y EL SORGO.

Plagas	Insecticida	Dosis/ha
Gusano cogollero	Nuvacrón	25 Kg/ha.
( <u>Spodoptera frugiperda</u> )	Aldrín	25 - 30 Kg
Gusano barrenador		
( <u>Zeamia traesa sp</u> )	Folidol M-50	1 lt

Del total de los agricultores sólo el 17.5 % no combate sus plagas, porque no considera costeable ni necesario la aplicación de productos químicos. Esto es debido a la falta de asistencia técnica para que les señalen las desventajas y mermas que las plagas ocasionan en sus cultivos.

#### 4.5.9.3 Enfermedades.

Del 100 % de los agricultores cuestionados no observan enfermedades en sus cultivos, los cuáles en su mayoría son de tipo fungoso, ejem: Cenicillas, Carbones de la espiga, causado por el hongo Sphacelatheca reiliana, siendo ésta última dañina al cultivo. Estas enfermedades no se controlan por ser incosteables ya que los precios de los fungicidas se han elevado considerablemente.

#### 4.10 Cosecha.

Las labores de precosecha que se efectúan en la región, -

consisten principalmente en el corte de hoja en un (55 %) y doblado en un 2.5 % en maíz. En lo que se refiere al cultivo del sorgo, no se realiza ninguna labor de precosecha, sino que se cosecha al momento que el cultivo presenta las condiciones de maduras.

La época de cosecha del maíz, esta determinada por la madurez fisiológica del cultivo que coincide en los meses de Octubre y Noviembre, siendo éste último mes el de más cosecha con un 42.5 % y el otro en un 12.5 %.

La época de cosecha en el cultivo del sorgo coincide con el mes de noviembre, ya que se siembra en temporal como el maíz.

#### 4.10.1 Tipos de implementos utilizados para la recolección.

La recolección en el cultivo del maíz es manual en un 100 % ya que en éste cultivo la maquinaria no la usan por los altos costos de maquila.

Para la recolección del sorgo el implemento utilizado es mecánico. El origen de la mano de obra es en un 12.5 % de pizcadores contratados y en un 50 % son pizcadores familiares u amigos. Se puede decir que esto se debe a los altos costos en las maquilas. Cuando la recolección es mecánica el 32.5 % es maquilada y el 7.5 % es prestada y el 12.5 % es propia.



#### 4.10.2 Rendimiento y transporte de la cosecha.

Cuadro No. 18 RENDIMIENTO DE COSECHA DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS.

Cultivo	Años buenos	Años malos
Maíz	5 Ton/ha	500 Kg
Sorgo	4.5 - 5 Ton/ha	400 Kg

Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro número 18, por otra parte el tipo de transporte utilizado para la comercialización de la cosecha, en un 30 % camionetas pick up, en un 25 % trocas, y en un 5 % carretas con animales.

#### 4.10.3 DESTINO DE LA COSECHA.

El destino de la cosecha está compartido de la forma como se observa en el cuadro número 19.

Cuadro No. 19 DESTINO DE LA COSECHA.

Destino	Porcentaje %
Conasupo	44.5
Particulares	35
Consumo ganado	15
Auto consumo	10

El destino de la cosecha ésta diversificada ya que los cultivos de maíz y sorgo se distribuyen entre particulares, conasupo, consumo de ganado y autoconsumo.

Como se aprecia en el cuadro número 19, para conasupo es mayor el

el porcentaje, seguido el de los particulares por la razón de que todavía existe el intermediarismo y el coyotaje, ya que la conasupo no presta el servicio necesario, ocasionando que el agricultor se vea obligado a vender su cosecha al mejor comprador.

#### 4.10.4 Destino de los esquilmos.

Cuadro No. 20 DESTINO DE LOS ESQUILMOS.

Destino	Porcentaje %
Ganado propio	67.5 %
Incorporación	5
Venta	0

Como se puede observar, la mayor parte del porcentaje de los esquilmos se aprovecha para el ganado propio de los agricultores y en segundo lugar a la incorporación en un bajo porcentaje. Esto se hace porque el ganado lo consume como pastura y muy pocos lo incorporan, lo cual es muy beneficioso, pero sólo lo hacen en un 5 %, que realiza un barbecho inmediatamente después de la cosecha.

#### 4.10.5 Almacenaje.

Del 100 % de los agricultores encuestados, el 70 % lo almacena rústicamente o en plataformas (árboles), y el 2.5 % en pequeñas bodegas.

El bajo porcentaje de almacenamiento de grano realizado por el agricultor se debe, principalmente a que la cosecha se comercializa,

y los que lo hacen es en un 80 % en almacenes rusticos y el resto en su propia casa. Esto es para el autoconsumo, para su alimentación y la de su familia así como para el ganado.

#### 4.11 Financiamiento.

Del total de los agricultores el 7.5 % recibe crédito del banco oficial, el 15 % de particulares, el 50 % restante costea los gastos del cultivo por sus propios medios.

De los que reciben crédito para sus cultivos, en su mayoría no están conformes debido principalmente a que no se los dan oportunos para costear los gastos que se originan en la siembra ; Además que los intereses son muy altos.

#### 4.12 Factores Agronómicos y extra - agronomicos que limitan la producción agrícola.

Cuadro No. 21 FACTORES AGRONOMICOS QUE LIMITAN AL SISTEMA DE PRODUCCION AGRICOLA.

Factor	Porcentaje %
Clima	62.5
Plagas	15.0
Suelo	52.5
Enfermedades	0

Los daños causados por el clima son debidos a que las lluvias no llegan en el momento oportuno. En el caso de las plagas los daños son debido a que no todos los agricultores las combaten. En cuanto al factor suelo, el daño es debido al bajo contenido

ESCUELA DE AGRICULTORES  
N.º 17101 E. G. N.

de nutrientes naturales y de materia orgánica.

El otro factor es pequeño en comparación con los otros, pero se debe principalmente, primero, a la falta de asistencia técnica, ya que el agricultor no sabe diferenciar tipos de enfermedades, y por lo tanto consideran innecesario combatirlos.

Cuadro No. 22 FACTORES EXTRA AGRONOMICOS QUE LIMITAN LA PRODUCCION AGRICOLA.

Factor	Porcentaje %
Vias de comunicación	7.5
Créditos	40.0
Comercialización	17.5

Según se muestra en el cuadro número 22, los factores extra agronómicos en primer lugar con un 40 %, el crédito que como ya se dijo son inoportunos o cobran altos intereses, otro factor es la comercialización que tiene un 17.5 %, se debe a la gran dificultad que muchas de las veces tiene el agricultor para vender sus cosechas; otro son las vías de comunicación, esto se refiere a que los caminos de acceso a sus parcelas en tiempo de lluvias, y algunas veces cuando entregan sus cosechas, no están en buenas condiciones.

CONCLUSIONES.

## V. CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos se describen los siguientes sistemas de producción Agrícola en el municipio de Acatic, Jalisco.

1.- Secano intensivo, es el sistema más común en el municipio, es el que se incluye el monocultivo del maíz año con año; Así como el cultivo del sorgo. Existen diferencias significativas dentro del mismo; sobresaliendo el tipo de tecnología utilizada para el manejo del cultivo, de magnitudes tales que sugiere la designación de dos modalidades:

a).- Con tecnología mixta, en la cual se incluyen elementos de una agricultura tradicional. Como son el uso de tracción animal para la preparación del suelo, la siembra y en ocasiones la escarda, semilla criolla y la cosecha en forma manual; y elementos de una agricultura moderna como son: El uso de maquinaria agrícola sólo para algunas labores (barbecho), fertilizantes, insecticidas y en ocasiones la utilización de semilla mejorada.

b).- Con tecnología moderna, en éste se emplean todos los insumos y prácticas recomendadas para el cultivo. Esta modalidad es casi totalmente mecanizada; sólo los fertilizantes aplicados posteriores a la siembra se efectúan manualmente. Así como la cosecha.

2.- Sistema Perenne, Caracteriza a aquellos productores que cuentan con plantaciones de alfalfa. Este sistema utiliza maquinaria agrícola principalmente en el cultivo; Es requisito indispensable el agua de riego que se obtiene de lluvia almacenada o bien de la presa la "lagunilla".

Así mismo el combate de plagas y enfermedades es usual, así como el empleo de dosis óptimas de fertilización.

3.- Sistema de riego, este sistema se realiza en las parcelas que tienen riego, aquí generalmente siembran trigo, utilizando variedades mejoradas.

Las labores de preparación del suelo: Barbecho y rastro se realizan en cada ciclo, se aplican fertilizantes nitrogenados y fosfatados en una o dos etapas del cultivo.

4.- Cultivos en asociación.- Como el nombre lo indica este sistema agrupa a dos o más cultivos ( maíz, frijol y en ocasiones calabaza), en el mismo ciclo, en la misma parcela y en el mismo surco, como en el caso del coamil.

Pero incluye los elementos tecnológicos de la modalidad de tecnología mixta; excepto los herbicidas, el combate de malezas, se hace en forma manual y con la ayuda de la escarda.

Sí existe problemas de pedregosidad el manejo se realiza con tracción animal.

Después de observar los diferentes sistemas de producción agrícola encontrados en el municipio, se ponen a consideración las sugerencias siguientes:

Realizar investigaciones encaminadas a encontrar las dosis óptimas económicas de fertilizantes, insecticidas y herbicidas o en su caso realizar una buena difusión de resultados obtenidos por las instituciones dedicadas a ello.

Asesorar a los productores como resolver los problemas de los suelos que existen en la zona, tales como : Erosión, Acidez, Salinidad, y alcalinidad.

Realizar campañas intensivas para combatir la rata de campo y demás plagas, muy necesarias debido a las altas poblaciones encontradas y a los perjuicios que éstas ocasionan a los cultivos.

Los créditos son insuficientes y tardados, debido a la falta de atención de las instituciones oficiales hacia el sector agrícola, dando origen a que los agricultores tengan que recurrir a la habilitación por parte de particulares. Por lo que es necesario mayores créditos, suficientes y a tiempo.



VI.- BIBLIOGRAFIA.

ESCUELA DE AGRICULTORES  
BIBLIOTECA

- 1.- Castro C.J. (1984) Investigación y descripción de los sistemas de producción Agrícola en el municipio de Tecolotlán, Jalisco. Tesis profesional. Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara.
- 2.- Cuanaño de la C.H. (1981) Análisis de los Agroecosistemas de México II seminario. Centro de Edafología, colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- 3.- Hernandez X.E. (1983) Agroecosistemas de México, 2da. Edición Investigación y Divulgación Agrícola Chapingo, México.
- 4.- Lairá R.J. (1976) Un servicio de Investigación más efectivo en la generación de la tecnología de producción para la Agricultura de subsistencia. Serie temas sobre el desarrollo Agrícola. Documento mimeografiado. Rama de suelos. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- 5.- Marquez S.F. (1977) Sistemas de producción Agrícola (Agroecosistemas) Ira. Edición, Departamento de Fitotecnia, Chapingo, México.

- 6.- Odum E.P. (1972) Ecología. Tercera Edición. Nueva Editorial Interamericana.
- 7.- Ortiz y Cuanalo (1975) El efecto del suelo y Clima sobre la producción de maíz en el área - de influencia de Chapingo bajo diferentes niveles de manejo. Agrociencia, C.P. Rama de riego y Drenaje, y suelos. Fascículo No. 19 - Chapingo, México.
- 8.- Palerm A. (1972) La base agrícola de la civilización Urbana Prehispánica en Mesoamérica - in Agricultura y Civilización en Mesoamérica de Palerm y Wolf Col. SEP SETENTAS No. 32.
- 9.- Parra S.B. (1985) Investigación y Descripción de los sistemas de producción Agrícola - en el municipio de la Barca, Jalisco. Tesis profesional, Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara, México.
- 10.- Tabon, Turrent (1975) Comportamiento de algunos sistemas Agrícolas tradicionales a varias - prácticas de producción en el Oriente Antioqueño, Colombia, Agrociencia.

11.- Turrent (1980)

El método C.P. para el diseño de Agrosistemas. Escritos sobre la Metodología de la Investigación en productividad de Agrosistemas. Fascículo No. 3 Chapingo México.

12.- Villalpando B. (1979)

El aspecto ecológico de la Agricultura y el contexto de uso de los recursos naturales, Departamento de fitotecnia, Chapingo, México.

13.- Vallejo M. (1984)

Investigación y Descripción de los sistemas de producción Agrícola en el municipio de Yahualica de González Gallo, Jalisco. Tesis profesional. Escuela de Agricultura Universidad de Guadalajara, México.