

6
28
}



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

PROYECTO PARA SUSTITUIR EL MONOCULTIVO Y
UNICULTIVO POR LA ASOCIACION Y ROTACION DE
CULTIVOS EN EL EJIDO DE CHICHICATZAPAN
GOMEZ, VER.

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERA AGRICOLA

P R E S E N T A N :

EDITH CARMEN DIAZ CABRERA
MARIA EUGENIA SINCO GOMEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX. ENERO DE 1988

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	<u>Pag.</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	4
OBJETIVOS	6
I. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO	
1.1. Localización geográfica y política	8
1.2. Superficie estudiada y límites	9
1.3. Vías de comunicación	10
II. REVISION DE LITERATURA	
2.1. Generalidades	11
2.2. Asociación de cultivos	13
2.2.1. Definición de asociación de cultivos	14
2.2.2. Bases para establecer una asociación de cultivos	15
2.2.3. Ventajas de la asociación de cultivos	20
2.3. Rotación de cultivos	42
2.3.1. Definición de rotación de cultivos	42
2.3.2. Bases para el establecimiento de una rotación de cultivos	42
2.3.3. Ventajas de la rotación de cultivos	45
III. MATERIALES Y METODOS	
3.1. Metodología	64
IV. CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS Y SOCIOECONOMICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	
4.1. Aspectos fisiográficos	68
4.1.1. Clima	68
4.1.2. Suelo	70
4.1.3. Geología	71
4.1.4. Hidrología	72
4.1.5. Geomorfología	73
4.1.6. Fauna	73
4.1.7. Vegetación	73

	<u>Pag.</u>
4.2. Aspectos socioeconómicos	75
4.2.1. Características de la población	75
4.2.2. Nivel de vida	75
4.2.3. Infraestructura educativa	77
4.2.4. Infraestructura de servicios	77
4.2.5. Infraestructura de salud pública	78
4.2.6. Infraestructura institucional	78
4.2.7. Infraestructura para la comercialización	78
4.2.8. Estructura agraria	81
4.3. Actividades económicas	83
4.3.1. Actividad agrícola	84
4.3.2. Actividad ganadera	87
V. RESULTADOS Y ANALISIS	
5.1. Aspectos fisiográficos	89
5.2. Aspectos socioeconómicos	94
5.2.1. Tenencia de la tierra	94
5.2.2. Crédito	95
5.2.3. Actividad agrícola	96
5.2.4. Actividad ganadera	101
5.2.5. Comercialización	102
5.2.6. Estructura agraria	102
VI. ALTERNATIVAS	
6.1. Actividad agrícola	103
6.1.1. Proceso de selección de cultivos	104
6.1.2. Características de los cultivos seleccionados	105
6.1.3. Designación de las clases de suelos	108
6.1.4. Alternativas propuestas para la asociación y rotación en cada clase de suelo	109
6.1.5. Proyección de la oferta y la demanda de los cultivos propuestos	118

	<u>Pag.</u>
6.2. Actividad ganadera	119
6.3. Recomendaciones generales	122
VII. METODOLOGIA PARA LA EJECUCION Y EVALUACION DE LOS NUEVOS PATRONES DE CULTIVO	
7.1. Metodología para la ejecución del proyecto	126
7.2. Evaluación ex post del proyecto	126
VIII. CONCLUSIONES	132
BIBLIOGRAFIA	137

I N D I C E D E A N E X O S

	Pag.
1. Datos climatológicos promedio de un período de 24 años (1961-1984). Estación El Remolino, Ver.	145
2. Aspectos fisiográficos del municipio de Tecolula, Ver.	146
3. Actividades de la población del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.	147
3-A. Nivel de escolaridad de la población del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.	147
4. Municipios comprendidos en el Distrito Agropecuario No.4. Estado de Veracruz	148
5. Plano de uso actual del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.	149
6. Plano de clases de suelo del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.	150
7. Plano de uso potencial del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.	151
7-A. Líneas de crédito del Banco de Crédito Rural para el ciclo 86-87, Papantla, Ver.	152
8. Características físico-químicas de la muestra 1 de suelos del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.	153
9. Características físico-químicas de la muestra 2 de suelos del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.	154
10. Características físico-químicas de la muestra 3 de suelos del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.	155
11. Características físico-químicas de la muestra 4 de suelos del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.	156
12. Características físico-químicas de la muestra 5 de suelos del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.	157
13. Cultivo del Chile (<u>Capsicum annuum</u>)	158
14. Cultivo del frijol (<u>Phaseolus vulgaris</u>)	163
15. Cultivo del maíz (<u>Zea Mays</u>)	168
16. Cultivo de la naranja (<u>Citrus sinensis</u>)	173
17. Cultivo del plátano (<u>Musa paradisiaca</u>)	181
18. Cultivo del ajonjolí (<u>Sesamum indicum</u>)	186

	<u>Pag.</u>
19. Cultivo del arroz de secano (<u>Oriza sativa</u>)	190
20. Cultivo del cacahuete (<u>Arachis hypogaea</u>)	195
21. Cultivo del limón (<u>Citrus limon</u>)	200
22. Cultivo del mango (<u>Mangifera indica</u>)	202
23. Cultivo de la papaya (<u>Carica papaya</u>)	206
24. Cultivo de la soya (<u>Glicine max</u>)	210
25. Cultivo de la vainilla (<u>Vainilla planifolia</u>)	214
26. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de ajonjolí de 1980 a 1990	220
27. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de arroz de secano de 1980 a 1990	221
28. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de cacahuete de 1980 a 1990	222
29. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de chile en verde de 1980 a 1990	223
30. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de frijol de 1980 a 1990	224
31. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de soya de 1980 a 1990	225
32. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de limón de 1980 a 1990	226
33. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de mango manila de 1980 a 1990	227
34. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de naranja valencia de 1980 a 1990	228
35. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de papaya de 1980 a 1990	229
36. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de plátano tabasco de 1980 a 1990	230
37. Proyección de la Oferta-Demanda de la producción nacional de vainilla de 1980 a 1990	231

RESUMEN

En este trabajo se llevó a cabo el estudio de las características ecológicas y socioeconómicas del Ejido Chichicatzipan Gómez, Veracruz.

Los aspectos ecológicos comprenden clima, suelo, vegetación y los factores limitantes para el uso agrícola del terreno, como son topografía, pendiente, erosión, drenaje, profundidad efectiva, obstrucciones y frecuencia de inundación.

En los aspectos socioeconómicos se describen con detalle las características de la población del ejido, es decir, número de habitantes, sexo, edad, nivel de vida, educación, tenencia de la tierra, uso actual del suelo, servicios, así como las actividades agrícolas y ganaderas.

Se hace énfasis en las actividades agrícolas actuales del ejido describiendo los patrones de producción de cada uno de los cultivos que se desarrollan en el ejido, calendarización, sucesiones, asociaciones, así como su problemática y rentabilidad.

Los datos ecológicos obtenidos indican que las condiciones climáticas de la zona son adecuadas para la introducción de una amplia diversidad de cultivos; la evaporación sobrepasa la precipitación en los primeros meses del año, y a partir de

junio la precipitación es mayor que la evaporación aumentando la humedad para el ciclo de temporal.

Los suelos, en términos generales, son fértiles con niveles adecuados de fósforo, potasio, calcio y magnesio; los niveles de materia orgánica y nitrógeno oscilan de pobres a ricos por la influencia de las condiciones climáticas y de manejo de suelo; el pH en general es ligeramente alcalino, y la textura dominante es media; no se presentan problemas de salinidad ni sodicidad.

Tomando en cuenta los factores limitantes de uso del suelo, se dividió el terreno en 6 clases, siendo la clase 1 la que no presenta limitaciones para su uso agrícola, pecuario y forestal, y la clase 6 con mayores restricciones para su uso agrícola debido a que los factores limitantes son más numerosos o de mayor intensidad.

De acuerdo con las características socioeconómicas del ejido, y en especial el uso actual del suelo así como los patrones de la producción agrícola, se encontró que el 47.2% del total de la superficie está ocupada por pastos y que la agricultura ocupa el 46.3%, siendo el monocultivo del maíz y el unicultivo de naranja los que abarcan la mayor parte del terreno cultivado, situación que tiende a generalizarse en la zona de estudio, lo que ha provocado el desplazamiento a otros cultivos; la superficie restante la constituyen caminos y poblado.

Con la producción de un solo cultivo se observa que la incidencia de plagas y enfermedades ha venido en aumento así como el deterioro y la degradación del suelo.

Considerando los aspectos antes mencionados se propone plantear alternativas para mejorar las condiciones agrícolas y socioeconómicas del ejido, como son: transformar la ganadería extensiva sedentaria a un sistema intensivo cambiando el sistema de pastoreo continuo a rotacional; sugerir patrones de cultivo estableciendo asociaciones y rotaciones de cultivos previamente seleccionados y de acuerdo con los factores limitantes de uso del suelo.

Por último se incluyen recomendaciones técnicas para introducir y evaluar las alternativas antes propuestas, así como para mejorar y conservar los recursos existentes en el ejido.

INTRODUCCION

El avance tecnológico en la agricultura ha propiciado que en las zonas altamente desarrolladas se explote un menor número de cultivos, lo que ha traído como consecuencia: primero, el empobrecimiento del suelo; segundo, la resistencia de plagas a los productos químicos utilizados para su combate; -- tercero, un uso excesivo de fertilizantes e insecticidas, incrementando los costos de producción, lo que repercute considerablemente en el precio del producto; cuarto, que se manejen grandes superficies de un mismo cultivo haciéndolo más rentable, lo contrario sucede en las zonas temporaleras poco desarrolladas que no pueden competir con las zonas altamente tecnificadas debido a que poseen mayores limitantes agronómicas y socioeconómicas.

En el caso de las zonas tropicales de temporal, dentro del cual se encuentra el ejido Chichicatzapan Gómez, Ver., se desarrolla el monocultivo, lo que trae consigo una mayor incidencia de plagas insectiles, enfermedades, malezas y un deterioro del suelo, así como una disminución del rendimiento. Antiguamente este problema se resolvía con la migración a suelos vírgenes, pero esta solución en la agricultura actual ya no es compatible, debido a las exigencias de la producción económica moderna.

Para aminorar este problema en el trópico, es necesario

plantear cambios en el sistema de producción, buscando equilibrar un poco el agroecosistema. Se dice que la asociación y rotación de cultivos mantienen la capacidad productiva del suelo y disminuyen la utilización de insumos, ofreciendo otras ventajas económicas y sociales como se indican a continuación:

Los cultivos múltiples: cultivos asociados, rotación de cultivos y otros sistemas de producción, tratan de maximizar la producción anual por hectárea, aprovechando todos los recursos posibles como son luz, temperatura, agua, suelo, mano de obra, tracción e insumos. La gran desventaja para implementar estos sistemas es que no se han registrado los costos de producción en las regiones del país en donde se han puesto en práctica.

En la rotación de cultivos se debe tomar en cuenta tanto factores económicos como ecológicos para la selección de cultivos y su secuencia. Tradicionalmente, la rotación ha incluido un cultivo forrajero, sea leguminosa o una mezcla de gramíneas y leguminosas. Sin embargo, se pueden hacer otros ensayos incluyendo otros tipos de cultivos o prácticas como el barbecho, incorporación de abonos verdes, etc.

En cuanto a optimizar la superficie cultivable, el sistema de asociación de cultivos es el adecuado, asegura una mayor utilización de la energía y del espacio, aunque no necesariamente un mayor rendimiento unitario para los cultivos considerados singularmente.

Otro aspecto importante desde el punto de vista social a tomar en cuenta es. la utilización permanente e intensiva de mano de obra, tanto familiar como asalariada, que evita o reduce la migración del campo a la ciudad, manteniendo la población en su lugar de origen.

Esta tesis contiene un estudio de las condiciones ecológicas y socioeconómicas del ejido de Chichicatzapan Gómez, Ver., enfocando principalmente la problemática agronómica para dar alternativas de solución, persiguiendo los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

1. A corto plazo realizar un cambio del monocultivo anual a una rotación de cultivos dentro del eje tiempo; dentro del eje espacio conjuntar el unicultivo de plantas perennes con una asociación temporal, en las primeras etapas de su desarrollo, con cultivos anuales o de ciclo corto, y dentro del eje tecnológico utilizar todos los recursos técnicos disponibles en forma óptima para pasar de la agricultura tradicional a una agricultura avanzada.

2. Con el cambio de los patrones de cultivo se trata -- que a mediano plazo el campesino y jornalero obtengan una mejora económica y de trabajo y se disminuya la incidencia de plagas, enfermedades y malezas, así como la mejora de la estructura del suelo.

Pensando en soluciones a largo plazo de algunos problemas permanentes de la agricultura tropical, será necesario realizar estudios sobre las diferencias de requerimientos nutricionales de las especies cultivadas más importantes de la región de estudio y la influencia recíproca que ejercen unos cultivos sobre los otros. Estos conocimientos permitirán realizar las rotaciones y asociaciones más convenientes y satisfacer -- dentro de ellas las exigencias de cada especie.

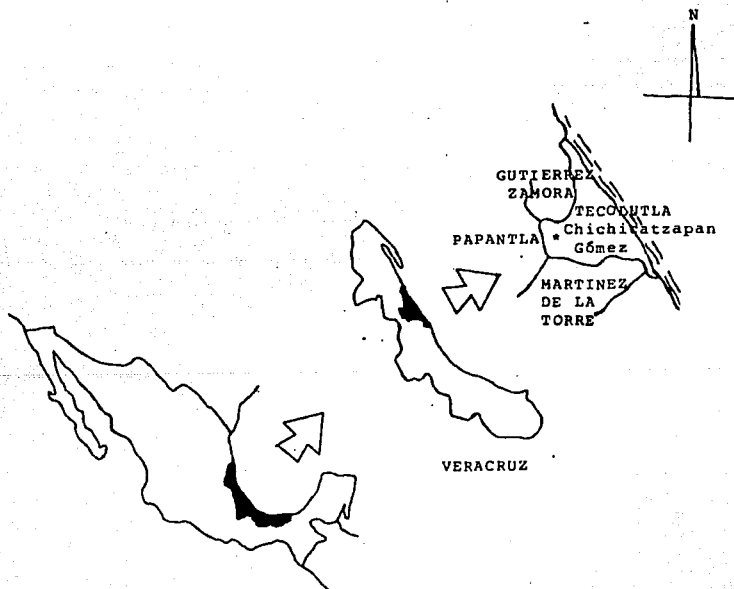
Estos sistemas de producción no han sido desarrollados a fondo en las regiones tropicales, no se tiene una amplia información al respecto en el país, por lo que se considera que este proyecto es importante y que servirá de base para investigaciones posteriores.

I. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

1.1. Localización geográfica y política

Geográficamente el ejido Chichicatzipan Gómez, Ver., - está ubicado en la parte norte del Estado de Veracruz, a los $20^{\circ} 22'$ latitud norte y $97^{\circ} 07'$ longitud oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 37 m; políticamente pertenece al municipio de Tecolutla, como se muestra en la siguiente figura:

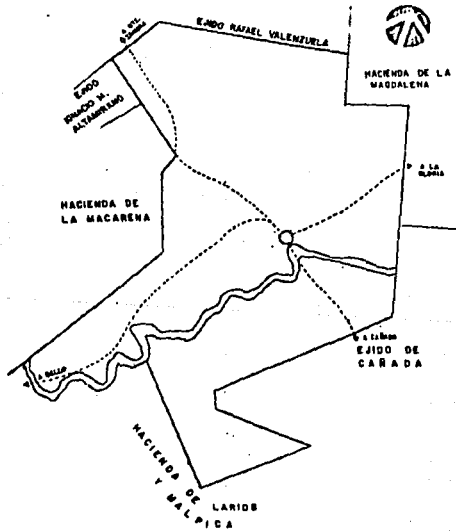
Figura 1. Localización de la zona de estudio



1.2. Superficie estudiada y límites

El ejido cuenta con una superficie de 896 has de tempo-
ral y limita al norte con la Hacienda de la Magdalena y el Eji-
do Rafael Valenzuela; al sur con la Hacienda de Larios y Malpi-
ca; al este con el Ejido de la Cañada y al oeste colinda con
el Ejido Ignacio M. Altamirano y la Hacienda de la Macarena.

Figura 2. Límites del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.



II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades

Dentro del trópico húmedo encontramos la selva alta - perennifolia, la cual ha ido perdiéndose poco a poco por el -- desplazamiento a cultivos anuales, perennes y praderas, así co mo por la explotación desmedida de los recursos maderables ori ginando con ello la erosión así como la alteración del ecosis- tema. En algunas zonas anteriormente ocupadas por bosques y -- que han sido desplazadas por la agricultura, se observa en la mayoría de los casos la degradación de las tierras debido a la eliminación de la cubierta vegetal, la erosión eólica e hídrica (SAG, 1974, citada por Anaya, 1976). Cano et al (1976) cita dos por Mejía y Cuanalo (1976), señalan el inadecuado manejo - del ecosistema, reduciéndose la productividad del mismo a tra- vés del tiempo.

Esta problemática en el trópico húmedo lleva a la nece- sidad de introducir diferentes sistemas de producción haciendo un uso adecuado de los recursos humanos, financieros y tecnoló- gicos.

Lo anterior hace necesario investigar y llevar a la --- práctica cultivos que se desarrollen adecuadamente bajo las -- condiciones ecológicas que presenta cada región, realizando -- constantemente innovaciones para su óptimo aprovechamiento, co

no pueden ser la rotación y asociación de cultivos, el manejo integral de plagas, sistemas de drenaje en partes inundables y captación de lluvia, sistemas de terrazas en lugares con topografía accidentada para la implantación de frutales, cultivos de cobertera o pastizales, dando lugar a una agricultura intensiva. Un punto muy importante es el manejo racional de los recursos suelo y agua de lluvia, que nos permite controlar la degradación de los terrenos agrícolas y así lograr una mayor eficiencia del suelo (Anaya, 1976).

El pequeño agricultor para poder producir y sobrevivir, se ha visto obligado a explotar intensivamente su tierra con un solo cultivo y a utilizar la fuerza de trabajo que proviene fundamentalmente de la familia. La mayoría de los casos se utilizan variedades criollas y no se emplean fertilizantes, insecticidas, etc., por lo que con frecuencia se obtienen bajos rendimientos y consecuentemente poco o ningún ingreso (Sorel, 1983).

En la zona de estudio la mayor parte de la superficie que se destina a la agricultura presenta los siguientes patrones de cultivo: monocultivo de maíz y unicultivo de naranja, términos definidos por Márquez (1976) como: monocultivo en cuanto al eje tiempo, lugar en donde se siembra un cultivo ciclo tras ciclo agrícola y, al unicultivo en el eje espacio, considerando que en un espacio físico solo crece o existe un cultivo.

Estos patrones traen como consecuencia una mayor incidencia de plagas, enfermedades y malezas, así como la disminución de la fertilidad del suelo y, por lo tanto una baja en los rendimientos. Para equilibrar el agroecosistema se debe buscar un patrón de cultivo que contrarreste a estas desventajas. Los cultivos múltiples presentan una de las mejores alternativas.

Andrews y Kassam (1976) consideran al cultivo múltiple como un término descriptivo general, y lo definen como la producción de dos o más cultivos en el mismo terreno durante un año, incluyéndose varias formas de producción agrícola, tales como: cultivos en rotación y cultivos asociados o intercalados, con diferentes arreglos topológicos (mezclados, en hilera, en franja, mixtos, etc.).

2.2. Asociación de cultivos

Los cultivos asociados son la regla en la agricultura de subsistencia de los trópicos, en regiones en las cuales la tierra es el factor limitante de la producción agrícola y el capital es escaso, en tanto que la mano de obra es abundante y barata y la materia orgánica está disponible para incrementar la fertilidad del suelo (Pinchinat, Soria y Bazán, 1976), y representan una alternativa al bajo nivel económico del agricultor, a los riesgos climáticos locales, a sus necesidades de subsistencia y a la vez de participar en la economía del mercado.

do (Sorel, 1983). Los cultivos múltiples reflejan la naturaleza, ya que es raro encontrar una sola especie en la vegetación natural (Trowse, 1975; citado por Sánchez, 1981).

2.2.1. Definición de asociación de cultivos

Woodhead citado por Krishnamoorthy (1984), sugirió que ciertos genotipos pueden ser complementarios al no existir competencia entre ellos, y compartir un habitat dado, al mismo tiempo o en tiempos distintos, de acuerdo a sus etapas de desarrollo.

Según Krishnamoorthy (1984) la asociación de cultivos es la práctica agrícola en la cual dos o más cultivos crecen simultáneamente en la misma unidad de área, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) considera a la asociación cuando dos o más especies son sembradas simultáneamente juntas y tienen ciclos de crecimiento afines, de tal manera -- que maduran al mismo tiempo.

Andrews y Kassam (1976) describen a los cultivos asociados o intercalados como la siembra simultánea de dos o más cultivos en el mismo campo y al mismo tiempo; involucrando intensificación tanto en tiempo como en espacio. Los agricultores emplean los cultivos asociados cuando pueden obtener mayor rendimiento sembrando una mezcla de cultivos que el que obtendrían dividiendo el área con cultivos puros separados.

Sin embargo la definición que será usada en este trabajo es la de Ortiz (1976) quién define a la asociación de cultivos como la sobreposición de dos o más cultivos durante largos períodos de su ciclo y durante esta sobreposición pueden ocurrir etapas fenológicas similares o diferentes.

2.2.2. Bases para establecer una asociación de cultivos

Es importante señalar que para que se establezca la asociación entre dos o más cultivos, es necesario tomar en consideración las siguientes bases:

2.2.2.1. Complementaridad en el consumo de nutrientes

Es necesario que una especie requiera menor cantidad de un nutriente del que la otra especie requiera y viceversa, es decir, debe existir una interferencia no competitiva, y esto ocurre cuando distintas plantas comparten un factor de crecimiento (luz, agua, nutrientes) que se encuentre en cantidad suficiente para no ser limitante, y afectar los rendimientos. O bien que se de una interferencia complementaria, la cual ocurre cuando una planta ayuda a otra (Sánchez, 1981).

2.2.2.2. Diferente hábito de crecimiento y de follaje

Las especies en asociación deben ser diferentes en tamaño y propiedades para que se de una mayor eficiencia

cia en la captación de luz, tomándose en cuenta las siguientes consideraciones: crecimiento rápido y porte alto, hojas grandes para minimizar los efectos de la penumbra, hojas horizontales bajo cielo nublado y plagiotrópicas bajo cielo despejado, plantas tipo C_4-C_3 , hábito indefinido de crecimiento, proporción alta de materia seca dedicada a producir un tallo alto y, rápido crecimiento del tallo en respuesta al sombreado. La competencia por luz se reduce al mínimo cuando los cultivos tienen diferente duración de crecimiento y diferente arreglo de follaje, particularmente cuando los cultivos altos tienen un hábito de hojas más erectas y el cultivo bajo ángulos foliares más abiertos (Trenbath, 1974; citado por Sánchez, 1981). Estas mezclas interceptan más radiación solar en un tiempo dado y por lo tanto su potencial fotosintético es mayor que el de cultivos puros; además de la ventaja de interceptar más radiación solar para la fotosíntesis, hay menos luz disponible para el crecimiento de malas hierbas. La competencia por abajo del suelo y la de sobre el suelo se efectúan mutuamente; una planta muy sombreada desarrollará un sistema radical débil que absorbe menos agua y nutrientes que una planta saturada de luz.

2.2.2.3. Diferente sistema radical

El sistema radical entre especies debe explorar diferentes estratos del suelo para extraer de estos los nutrientes y el agua que requiere cada planta. Nelli et al (1974) citados por Sánchez (1981), observaron que la raíces de

cocotero, cacao, canela y piña que crecían en sistemas de intersiembras mixtas en el sur de la India, ocupaban diferentes volúmenes de suelo, estando suficientemente espaciados unos sobre otros, por lo que había poca sobreposición de raíces. Estudios con cultivos y malezas muestran que partes de los sistemas radicales de diferentes especies tienden a evitarse unos de otros, principalmente a mayores profundidades, pero se entremezclan cerca de la superficie del suelo. Las intersiembras con especies de configuración radical muy diferente, pueden dar por resultado una estratificación de los dos sistemas radicales a diferentes profundidades (Sánchez, 1981). Trenbath (1974) citado por Sánchez (1981), menciona que tal estratificación de los sistemas radicales puede ser una expresión de auto rechazo de las raíces, lo cual obliga al sistema radical que se desarrolla más tardíamente, a usar mayores profundidades del suelo. Sánchez (1981) sugiere que la posibilidad de estratificación vertical u horizontal de los sistemas radicales puede ser otra ventaja fundamental de los cultivos intercalados; con las raíces en diferentes capas del suelo la asociación del agua y nutrientes puede aumentar en comparación con cultivos puros.

El sistema intercalado o asociación también tiene la ventaja de separar los sistemas radicales en términos de tiempo. La mayoría de éstos detienen su desarrollo después de la floración, y la absorción de agua y nutrientes disminuye desde ese momento hasta la cosecha. Un segundo cultivo que desarro-

lla su sistema radical mientras el primero reduce esencialmente sus actividades, es una manera lógica de disminuir la competencia (Sánchez, 1981).

Las intersembras extraen más nutrientes del suelo que los cultivos puros por unidad de superficie. Se ha informado de mayor absorción de nitrógeno en intersembras mixtas por hilera con similar duración de crecimiento tales como: maíz con arroz de secano; maíz con soya; maíz con frijol y trigo con habas en Filipinas, Costa Rica y Egipto. El aumento en la absorción de nutrientes de las mezclas, puede deberse a una interacción favorable de los sistemas radicales. Los cultivos mixtos pueden extraer nutrientes de un mayor volumen del suelo que -- los cultivos puros debido a algún grado de rechazo mutuo de -- los sistemas radicales o quizás por mayor contacto de raíces y suelo en el mismo volumen de suelo. La mayor eficiencia de los nutrientes con gran movilidad como los nitratos, podrían ser -- los responsables del desarrollo de raíces a mayor profundidad, las cuales podrían rescatar nutrientes que de otra manera serían lixiviados (Sánchez, 1981).

2.2.2.4. No afinidad común a plagas y enfermedades

Se requiere que las especies asociadas no -- presenten una afinidad común a plagas y enfermedades, o buscar aquellas variedades que sean poco susceptibles; para que las -- plantas de un cultivo protejan a las del otro del impacto de --

las formas de diseminación de patógenos e insectos, además se incrementa la diversidad de insectos, equilibrándose las poblaciones entre insectos plaga y sus enemigos naturales.

2.2.2.5. Optima densidad de población

La combinación más óptima será aquella que proporcione el máximo rendimiento total bajo el balance requerido de las necesidades de ambas especies (Wiley y Osiru, 1972; citados por Sorel, 1983). La productividad de los cultivos intercalados aumenta conforme aumentan las densidades de siembra de los diversos cultivos, además la combinación intercalada se debe sembrar con sus densidades y espaciamientos óptimos, si no se conocen estos parámetros es necesario llevar a cabo investigaciones para determinarlos (Sánchez, 1981).

Como ejemplo podemos citar un trabajo sobre densidad de siembra óptima para la asociación maíz-frijol desarrollado en Chapingo, Méx., por Lepíz (1971), donde se determinó que al triplicar la densidad del frijol trepador y aumentando la del maíz en un 50% más de lo que se acostumbra, casi se triplicó el ingreso bruto. Para explotar al máximo los potenciales de los genotipos asociados, se deben tomar en cuenta factores como la compatibilidad entre especies, la densidad de población y la proporción óptima de las mismas. Un balance en el rendimiento final que resulte más benéfico para el agricultor, solo puede lograrse mediante proporciones adecuadas de los cultivos.

Este balance puede estar determinado simplemente por los requerimientos dietéticos de la familia del agricultor o bien por complejas consideraciones económicas (Sánchez, 1981).

2.2.3. Ventajas de la asociación de cultivos

La asociación presenta un sinnúmero de ganancias, tanto para el productor como para el ecosistema, así como una manera de aprovechar y maximizar en forma óptima los recursos luz, agua, suelo, nutrientes, insumos y mano de obra. A continuación se describen algunas de ellas:

2.2.3.1. Mejor uso y aprovechamiento de los recursos luz, agua y suelo

La luz solar tiene una gran inferencia en los diferentes procesos orgánicos y fisiológicos llevados a cabo por las plantas desde la germinación hasta la madurez fisiológica y en fenómenos como fototropismo y fotoperiodismo, destacando en importancia los fenómenos fotosintéticos (Bickford y Dunn, 1972; citados por Sorel, 1983).

El aprovechamiento y la competencia por la luz solar es de gran importancia en las asociaciones y de hecho los agricultores han desarrollado prácticas culturales como son: épocas de siembra diferentes, bajas densidades de población en relación a distancias entre surcos y entre plantas, regulación del sombreado, podas, deshoje del maíz cuando se --

inicia el crecimiento del frijol, doblado de las plantas durante la madurez fisiológica, eliminación de malezas y selección de especies compatibles, que permiten que los cultivos en asociación aprovechen mejor la luz (Tobón, 1974).

Sánchez (1981) señala que las ventajas de rendimiento de buenos sistemas intercalados o asociados están probablemente relacionadas con la minimización de la competencia interespecífica por luz, agua y nutrientes. La diferencia en el tamaño de las plantas y la duración del crecimiento probablemente disminuyen la competencia por radiación solar. La competencia por agua y nutrientes también se reduce al mínimo al sembrar primero el cultivo más exigente. Cuando la disponibilidad de algún nutriente es baja, los agricultores también aumentan el espaciamiento entre plantas para reducir la competencia (Sánchez, 1981). Cuando los cultivos tienen diferente duración de crecimiento, las ventajas de la asociación por hileras aumentan aún más. Las etapas de demanda máxima de luz, agua y nutrientes se presentan en diferentes momentos aunque ambos cultivos se siembren al mismo tiempo.

La ventaja de plantar árboles permanentes es que ellos establecen sus propios ciclos cerrados de nutrientes. Una ventaja adicional es que el suelo puede usarse para la producción de alimentos o pastos mientras los árboles crecen. La asociación de cultivos anuales bajo cultivos perennes es muy común, p.e., cultivos de porte alto, como maíz y plátano se siembran

en plantaciones jóvenes de café para que den sombra y produzcan un ingreso mientras el cultivo permanente se desarrolla.

La misma situación se presenta con caña de azúcar cuando simultáneamente se siembra maíz, frijol, soya, cacahuete, camote, arroz de secano y hasta tabaco y se cosechan antes de que la caña de azúcar desarrolle un follaje completo (Cnang, 1965; Pushparajah y Wong, 1970; Bains et al., 1970 y Streeter, 1974; citados por Sánchez, 1981). El mismo autor señala que -- hay poca competencia entre cultivos y se obtienen beneficios -- al proteger contra el viento a uno de los cultivos conservando mejor el agua.

Aunque el sombreado producido por las plantas más altas reduce el ritmo fotosintético de las plantas en el estrato inferior, dependiendo de la intensidad de sombreado, éstas podrían adaptarse en cierta medida a los niveles de luz (Trenbath, --- (1976). Estos tipos de adaptación, resultado de la competencia, se traducen en tolerancia a baja intensidad de luz, que a su vez incluye un ritmo reducido de respiración en obscuridad, -- disminución de la razón raíz/tallo y aumento de la razón área foliar/peso de hoja (Brower, 1966; Kumura, 1968; citados por Sorel, 1983). Estos cambios aumentan las posibilidades de supervivencia del sistema al incrementar la intercepción de la luz y reducir la carga respiratoria (Sorel, 1983).

Según González (1983) citado por Sorel (1983), demues--

tra que existen evidencias experimentales en varias especies - que presentan una alta relación positiva entre la tasa de fotosíntesis y la producción de materia seca total. El estudio de Moreno (1972) sobre fechas de siembra en cultivos asociados de maíz con frijol de guía, demuestra la competencia por la luz, al decrecer la relación frijol-maíz a medida que aumenta la diferencia entre el día de siembra del maíz y del frijol. En maíz y frijol asociado, ocurre una más completa intercepción de la luz en comparación con las siembras solas.

Wiley y Osiru (1972) y Lepíz (1978) citados por Sorel - (1983), en cultivos intensivos encuentran que los rendimientos de las asociaciones resultan en un 38% mayores que los obtenidos en monocultivo, por el mejor aprovechamiento del ambiente y la luz. También, bajo condiciones de deficiencia de nutrientes y agua en los suelos, la asociación hace eficiente los recursos limitantes, y por consiguiente el efecto notable sobre el rendimiento; cuya explicación pudiera ser la distribución - adecuada de los sistemas radicales y la más eficiente captación de la energía luminosa. La competencia por agua y nutrientes es más frecuente y severa que la competencia por luz (Trenbath, 1974; citado por Sánchez, 1981). En los trópicos los nutrientes son generalmente más limitantes que la radiación solar.

La competencia por nutrientes si bien puede ser inducida por la microbiota, puede ser también inducida por la siem--

bra mixta de cultivos, como en el caso del maíz-frijol en donde uno de los componentes, el maíz, es un grano extractor de nutrientes, superior al frijol de acuerdo con Jiménez (1978) y superior al arroz y al frijol según Mojica (1979); citados por -- Krishnamoorthy (1984).

2.2.3.2. Mejora de la estructura del suelo y protección contra la erosión

Los suelos desnudos están seriamente expuestos a la erosión, aún en pendientes suaves; los cultivos intercalados ofrecen ciertas protecciones contra la erosión y son -- por tanto mejores que aquellos suelos totalmente desprovistos de vegetación (Swanson et al, 1960).

2.2.3.3. Aporte de nitrógeno al suelo al usar una leguminosa en la asociación

La asociación de leguminosas con otras especies, da como resultado rendimientos combinados que exceden a los monocultivos, debido a la ausencia de competencia por nitrógeno entre los componentes; ya que la leguminosa al liberar nitrógeno, puede aumentar el rendimiento del cultivo asociado (Snaydon y Harris, 1979; citados por Sorel, 1983). Limpan (1912) citado por Moreno (1972), sugirió que las plantas no leguminosas se benefician con la asociación de leguminosas como resultado de la excreción de compuestos nitrogenados en la zona radical de éstas. Al respecto Agboola y Fayemi (1972) citados --

por Sorel (1983), señalan que las leguminosas tropicales al ser inoculadas y desarrolladas en un medio con todos los nutrientes, excepto nitrógeno, pueden fijar más nitrógeno en monocultivo -- que en asociación. Por otro lado, Singh et al (1979) citados -- por Sorel (1983), encontraron que la nodulación fué más activa bajo condiciones de competencia completa entre los componentes que en competencia parcial o ausencia de ésta.

Estudios sobre la asociación de cultivos con leguminosas indican que los cultivos intercalados con leguminosas pueden -- ser provechosos o dañinos, esto depende de la capacidad de fijación de nitrógeno de la leguminosa, al grado de compatibilidad o de competencia entre las especies, la forma de sembrar, ya sea simultáneamente o en relevo, y el nivel de fertilidad del suelo (Sánchez, 1981).

Hall (1974) citado por Sánchez (1981), en un estudio sobre los efectos de una asociación en la materia seca y absorción de nitrógeno del suelo, señaló que cuando el 85% de las -- plantas asociadas eran leguminosas, ésta suministraba considerable cantidad de nitrógeno fijado, que produjo los efectos máximos de la intersiembra en términos de materia seca y contenido de proteínas. Hubo una fuerte competencia por nitrógeno del suelo en forma intercambiable ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$) pero menor competencia por absorción de nitrógeno total debido a la fijación simbiótica y en consecuencia menor competencia en términos de producción de materia seca. También se indica que para que una legumi

nosa resulte benéfica debe estar en proporción adecuada y en presencia de suficientes nutrientes disponibles para ambos cultivos.

Agboola y Fayemi (1972) citados por Sánchez (1981), en un estudio sobre el efecto de la intersembra de leguminosas en el rendimiento de maíz, en cuatro estaciones consecutivas y usando una dosis de 55-10-55 kg de N,P,K/ha aplicada a maíz solo y maíz asociado con leguminosa y sin aplicar fertilizante; registraron que el tratamiento intercalado produjo niveles de rendimientos que no fueron significativamente diferentes de los obtenidos en los cultivos puros fertilizados de maíz. Los agricultores pudieron economizar la inversión en fertilizante, al menos durante las cuatro cosechas de maíz. Compararon secuencias de maíz y abonos verdes con siembra intercalada y encontraron beneficios de rendimiento en ambos, pero solamente dos cultivos de maíz podían hacerse en secuencia, en comparación con cuatro siembras intercaladas durante los dos años de estudio.

En regímenes ústicos de humedad (cuando la parte arable se encuentra seca entre 90 y 180 días acumulativos, independientemente si son consecutivos, a lo largo de todo el año) en que no pueden sembrarse dos cultivos de cereales en secuencia, intercalar maíz con abonos verdes ha demostrado ser aún más benéfica. En estas regiones intercalar en relevo es la forma predominante en práctica para disminuir la competencia desde tem-

prano y permitir que la leguminosa prolongue su crecimiento -- hasta la estación seca utilizando la humedad residual (Sánchez, 1981).

Pathak et al (1968) citados por Sánchez (1981), registraron que en una siembra intercalada de maíz y frijol mungo - (Phaseolus aureus), los rendimientos del maíz fueron mayores - en la intersiembra que los de una dosis de 90 kg/ha de nitrógeno. Resultados similares señalan Gouda y Mariakulandai (1972) citados por el mismo autor, intercalando e incorporando Crotolaria juncea como abono verde en hileras de caña de azúcar, -- produjo rendimientos de azúcar y calidad del jugo tan altos como una dosis de 168 kg/ha de nitrógeno en forma de Sulfato de Amonio en Madras, India.

Sánchez (1981) resume que intercalando leguminosas con cereales, éstos pueden beneficiarse en términos de crecimiento y absorción de nitrógeno si la especie leguminosa no compite seriamente con el cereal. También es importante que el período de crecimiento de la leguminosa sea suficientemente largo para que acumule cantidades considerables de nitrógeno fijado de la atmósfera. En algunos casos la contribución aparente de nitrógeno es suficiente para rendimientos altos de los cultivos. La respuesta es específica del sitio e involucra selección de cultivos, de fechas de siembra y expectativas de rendimiento.

Lugo et al (1953), Pan y Lee (1963) y Suliman et al --- (1967) todos citados por Moreno (1972), concluyen que el rendi

miento de la caña de azúcar intercalada con leguminosas, ha si do superior al logrado por sí sola. Whyte et al (1953) citados por Castro (1973), determinaron que las leguminosas tropicales de valor económico influyen en la fertilización del suelo al - aumentar su contenido de nitrógeno y materia orgánica además - de proteger al suelo contra el sol y la lluvia.

2.2.3.4. Eficiencia en el uso de fertilizantes

En un trabajo realizado sobre un cultivo de maíz con frijol de relevo, Oelsigle, McBollum y Kang (1984) - mencionan que, datos preliminares muestran a estos cultivos de maíz con frijol de relevo respondiendo a altas dosis de fertilización nitrogenada, aplicada al maíz y con un efecto resi--- dual en el cultivo de frijol de relevo. Turrent (1979) citado por Zepeda (1984), señala que hay evidencias también de que en cultivos compuestos, por ejemplo de dos gramíneas, maíz y ---- arroz, la eficiencia del fertilizante nitrogenado es mayor que para cualquiera de las especies como cultivos simples. Además Turrent indica una mayor eficiencia del fertilizante tanto nitrogenado como fosfórico, a favor del cultivo múltiple sobre - los cultivos simples de maíz y frijol.

En 1974, datos obtenidos por el International Rice Re-- seach Institute (IRRI) citado por Sánchez (1981), indican que el valor de rendimiento relativo de tierra de una intersembra en hilera de maíz y soya era muy alto sin nitrógeno y bajo ---

cuando se aplicó nitrógeno. La literatura existente sobre este punto es muy limitada, para determinar las razones por las cuales la fertilización aumenta o disminuye el efecto de intercalar. Sin embargo, los datos limitados con que se cuenta indican que los beneficios de los cultivos intercalados no se restringen.

2.2.3.5. Reducción de daños por la disminución de la incidencia de plagas y enfermedades

En la asociación maíz-frijol, Lepíz (1974) - determinó que la incidencia de enfermedades fué menor en el -- cultivo asociado de maíz-frijol que en el cultivo de frijol solo, con Sclerotica sp. y Phytophthora sp., más tarde Lepizma - en 1982, citado por Krishnamoorthy (1984), reportó una menor - incidencia de roya en frijol asociado que en frijol solo.

Krishnamoorthy (1984) asentó que la siembra mixta de -- maíz-frijol con respecto a las siembras intercaladas resultó - en una incidencia significativamente menor de la muerte de --- plantas de frijol debido al ataque de Fusarium solani f. sp. - phaseoli, especulando que este abatimiento en la incidencia y daños de la enfermedad podría deberse a la competencia por nitrógeno que se establece entre las plantas (principalmente maíz) y el patógeno, cuyos clamidosporas no germinan bajo condiciones limitativas de este nutriente y por lo tanto no inducen la enfermedad.

Nuño y García (1981) citados por Krishnamoorthy (1984), determinaron la posibilidad de que se haya establecido competencia por un factor que sea limitante aún a los patógenos, es te factor podría ser nitrógeno, ya que Snyder et al (1959) citados por Krishnamoorthy (1984), registraron una reducción en la incidencia de la pudrición de la raíz del frijol (Fusarium solani f. sp. phaseoli al adicionar modificadores orgánicos -- con una relación C/N elevada, dicha reducción podría explicarse por la rápida inmovilización del nitrógeno soluble por los microorganismos del suelo.

En estudios sobre productividad en cultivos mixtos parece ser muy importante tomar en consideración la incidencia y daños de patógenos de la raíz, pues pueden ser un factor en -- los resultados, ya que en un determinado lugar, en un ciclo -- puede observarse sobreproducción y al ciclo siguiente no. Esto podría depender de la carga de patógenos en el suelo, como lo señalan Burke y Kraft (1974) citados por Krishnamoorthy (1984).

Palti (1981) citado por Krishnamoorthy (1984), indica que en la asociación las plantas de un cultivo protegen a las del otro del impacto de las formas de diseminación de patógenos aéreos, aunque el follaje denso podría crear las condiciones micro-climáticas ventajosas para algunos patógenos. Se menciona con bastante frecuencia que tanto enfermedades como plagas inciden con menor severidad en cultivos asociados que en cultivos solos (Lepiz, 1974).

Krishnamoorthy (1984) señala que al establecer cultivos asociados se incrementa la diversidad de insectos lo cual trae como consecuencia un equilibrio entre insectos plaga (fitófagos) y sus enemigos naturales (parásitos y predadores), así que la posibilidad de que se presente una explosión de la población de insectos plaga, es remota. Bravo (1976) menciona que la diversidad florística puede tener uno o más de los siguientes efectos en las poblaciones de los insectos del área: reducirlas, disminuir sus oscilaciones a través del tiempo, conservar a la fauna y flora que ejercen control biológico en los insectos plaga, concentrando a ciertos insectos o ácaros dañinos en forma prioritaria en plantas cultivadas o silvestres que tengan un menor valor comercial, sean más tolerantes al ataque de los insectos y ofrezcan mejores condiciones para llevar a cabo un manejo de las plagas.

Hernández (1982) en un estudio sobre el efecto de la asociación maíz-frijol sobre la población de insectos plaga con énfasis en Empoasca kraemeri Ross y Moore, citó que las poblaciones de adultos de la chicharrita (E. kraemeri) fueron menores en la asociación de cultivos; que el parasitismo de Anagrus sp. sobre E. kraemeri fué mayor en dicha asociación y cuando el frijol fué sembrado simultáneamente con maíz; que las poblaciones de Diabrotica spp. fueron mayores a medida que se aumentaron las densidades de siembra del maíz y que hay evidencias que las densidades de población de Ceratoma spp. y Scaphytopius fuliginosus son menores en la asociación de estos dos cultivos.

Jiménez (1975) citado por Bravo (1976), consigna que en el área de Torreón, Coah., se ha observado que los insectos benéficos en el algodónero son más abundantes cuando se siembra intercalado con maíz. El maíz actúa también como cultivo trampa para Heliotis zea, e incrementa la conservación en el agroecosistema de especies benéficas, enemigas de Heliotis.

Según Jansen (1973) citado por Bravo (1976), el régimen térmico de los trópicos da características especiales a los agroecosistemas: los insectos plaga se crean en hospederos alternantes y por lo tanto se encuentran disponibles para infestar a las plantas cultivadas durante buena parte del año. Para aumentar el potencial agrícola, dice Janzen, se debería destruir la vegetación ribereña y otras, reemplazando árboles de hoja perenne por caducifolia. Contrariamente a lo anterior la reducción en la diversidad florística conduce a su vez a la disminución del control natural en el área y agrava la acción de los insectos fitófagos sobre las plantas cultivadas. Así lo demuestra De Beach (1974) citado por Bravo (1976), quien afirma que la diversidad de las especies en una comunidad puede ser el resultado de muchos casos independientes de control biológico -- más que la causa de la estabilidad de la comunidad, de tal manera que cada agroecosistema se debe estudiar y determinar los mejores procedimientos de combate de sus plagas, buscar sus enemigos naturales que contribuyan en la regularización de sus poblaciones, no alterando el agroecosistema, como sucede con los insecticidas, ya que éstos no son específicos de un solo insecto y además crean selección de insectos plaga (Bravo, 1976).

Krishnamoorthy (1984) en su trabajo Análisis de la estructura, funcionamiento, dinámica y manejo del agroecosistema de cultivos asociados, concluyó que la asociación maíz-frijol limita la presencia de insectos plaga y puede ser debido al hecho de que las relaciones planta-insecto son enmarcadas por la asociación tradicional, otro factor que contribuyó fué la gran cantidad de individuos por especie predatora que se presentaron en esta asociación. La asociación favorece la presencia de los parásitos, lo que no sucede en los monocultivos; la asociación maíz-frijol presenta el menor número de insectos fitófagos y el mayor número de individuos de especies predatoras, se redujo con ésta asociación las poblaciones de Epilachna varivestis y Apion godmonii, Trialeurodes sp. y Dysonicha sp.

Trabajos llevados a cabo en Filipinas ponen de manifiesto que ciertas combinaciones intercaladas repelen insectos que atacan uno de los cultivos (IRRI, 1973 y 1974, citados por Sánchez, 1981).

Se han hecho consideraciones del porqué disminuye el daño y población de los insectos plaga en cultivos asociados. -- Hernández (1982) en un trabajo sobre el efecto de la asociación maíz-frijol sobre poblaciones de insectos plaga, señaló varias hipótesis, las cuales explican el porqué disminuye el daño y población de los insectos plaga en cultivos asociados y apoyándose en la recopilación de investigaciones de varios autores señala las más importantes:

a) Concentración de recursos naturales.

En este caso las poblaciones de insectos pueden estar influenciadas directamente por la concentración o dispersión espacial de su planta hospedera. Las plantas en monocultivo están más concentradas por unidad de área que en un sistema de policultivos, lo que las hace más atractivas (Cromartie, 1975; Root, 1973; citados por Altieri, 1979). Las plantas cultivadas en monocultivo bajo métodos modernos, son más susceptibles a sus enemigos naturales, ya que están sujetos a condiciones por las cuales sus defensas químicas y físicas se hacen ineficaces (Feeny, 1976 y 1977; citado por Altieri, 1979).

b) Resistencia asociada

Tahvanainen y Root (1972) y Root (1975) citados por Altieri (1979), proponen que las poblaciones de plantas de diferentes especies que están intercaladas posean una resistencia asociada a herbívoros, en adición a la resistencia propia de cada especie vegetal en particular, es decir, si un sistema complejo de vegetación natural se rompe para establecer un monocultivo, mucha de la resistencia asociada se pierde, y como resultado herbívoros especializados pueden vencer la resistencia de las plantas de dicho monocultivo, dando por resultado que el aumento de población de herbívoros sea más frecuente en sistemas de monocultivo. Los estudios de Moreno (1979) indican que se presentaron menos plantas de caupí (Vigna sinensis) in-

fectadas con virus del mosaico y virus del mosaico clorótico - cuando estuvieron asociadas con plátanos; encontrándose las menores poblaciones de los vectores (D. balteata y C. ruficornis) en la asociación. Los cultivos asociados proporcionan protección mutua contra plagas.

c) Enemigos naturales

Esta hipótesis pregona que existe más abundancia y - diversidad de enemigos naturales de las plagas en policultivos (Root, 1973). Los cultivos anuales en monocultivo no proveen - una fuente adecuada alterna de alimento, refugio y sitios de - oviposición para los enemigos naturales, condición que los limita para ejercer un control sobre los insectos plaga (Rabb et al, 1976).

d) Interferencia en la respuesta olfatoria y/o visual

La densa cobertura foliar asociada con policultivos es menos atractiva visualmente a ciertos insectos, los cuales muestran una respuesta visual al contraste planta-suelo (Perrin y Phillips, 1978). Tahvanainen y Root (1972) indicaron -- que plantas como cebolla, limón, tomate y algunas malezas pueden interferir en la captación del estímulo olfatorio emitido por los cultivos de leguminosas, de granos y hortalizas.

e) Barrera física

Según Burleigh et al (1973), Massey y Young (1975), Altieri et al (1977) y Perrin y Phillips (1978), cultivos altos tales como el maíz y sorgo en asociación con otros cultivos más bajos (leguminosas y hortalizas) pueden actuar como barreras físicas que impiden la invasión de insectos plaga.

f) Preferencia a hospederos

Perrin y Phillips (1978) propusieron que un cultivo en particular, en asociación con otro, puede ser preferido por una plaga, si éste está en cierta etapa de su desarrollo que lo hace más atractivo. A éste respecto Deloach y Peters (1972), Jiménez (1977) y Jiménez y Carrillo (1978) dijeron que el maíz atrae más a Heliothis zea que el algodón, ya que la hembra prefiere los estigmas para ovipositar, escapando el algodón al ataque de esta plaga.

2.2.3.6. Obtención de ventajas económicas con menor riesgo

La asociación bajo ciertas condiciones de temporal y precios oscilantes del mercado reduce el riesgo sobre pérdidas económicas, ya que se obtiene un mayor rendimiento total de la asociación comparado con el rendimiento del cultivo solo, además se asegura un ingreso sostenido y disponible en el caso donde los cultivos destinados al consumo alimenticio se mezclan con cultivos de valor económico.

Krishnamoorthy (1984) determinó que la asociación maíz-frijol es ventajosa debido a que las ganancias económicas de ambos cultivos es mayor que la ganancia obtenida al sembrar -- frijol solo o maíz solo. Es una buena estrategia para usar eficientemente áreas de minifundios; se obtienen dos productos -- que son la base de la alimentación del pueblo de México. En general la mayoría de los estudios indican que los rendimientos de los sistemas asociados son mejores que los de los cultivos solos.

Lugo et al (1953), Pan y Lee (1963) y Suliman et al --- (1967); citados por Moreno (1972), concluyen que el rendimiento de la caña de azúcar intercalada con leguminosas, ha sido -- superior al logrado por sí sola. Así mismo, los rendimientos -- no se modifican al intercalar pepino, melón, tomate y cacahuate.

Turrent (1979) citado por Zepeda (1984), señala la ob-- tención de un mayor ingreso neto en cultivos asociados que en monocultivo. Así lo demuestra Sánchez (1977) en su estudio de la rentabilidad económica de la asociación maíz-frijol en la -- zona de influencia de Chapingo, Méx., donde concluye que la ganancia obtenida con la mejor asociación (25,000 plantas de --- maíz y 55,000 plantas de frijol) fué cercana al doble de las -- logradas en los dos cultivos establecidos en forma independiente.

Acosta y Sánchez (1982) citados por Zepeda (1984), indicaron que ninguna asociación o intercalado superó económicamente al unicultivo de frijol, pero la asociación fué mejor por la producción de grano y paja total y la disminución en los riesgos de daños por baja precipitación y heladas. Torres (1982) citado por el mismo autor, condujo unos experimentos en el norte del estado de Veracruz sobre fertilización, densidad de población y patrón de cultivo, probando respecto a éste último el cultivo solo de chile e intercalando frijol y maíz, registrando un mayor ingreso neto en el cultivo solo de chile, y señala que fué debido a que el rendimiento en ton/ha de chile es mucho mayor que el de frijol o el de maíz, lo cual propicia que la diferencia de precios unitarios a favor de los cultivos básicos maíz y frijol no signifiquen nada en el resultado económico final.

Se reduce el riesgo del fracaso con la asociación debido a que si un cultivo falla el agricultor tendrá dos o tres cultivos más para cosechar, el cultivo que queda actúa como un cultivo puro. Sin embargo, si un cultivo fracasa en etapas avanzadas de desarrollo, debido al ataque de una enfermedad después de la floración, el rendimiento del cultivo acompañante no es capaz de aumentar por cuanto la competencia ha reducido ya su potencial (IRRI, 1974, citado por Sánchez, 1981).

En un trabajo de Evaluación de secuencias en siembras múltiples e intercaladas de hortalizas, Rodríguez y Vellani --

(1979) señalan que la productividad de la tierra es superior cuando en un mismo período hay varios cultivos en una misma superficie que cuando hay uno solo. Las secuencias muestran que es posible en el período de un año llegar a tener hasta cinco cosechas de hortalizas, con el solo hecho de sistematizar las siembras e intercalarlas oportunamente.

Andrade et al (1974) citados por Sorel (1983), mencionan que el mayor rendimiento por planta de frijol se obtuvo cuando se intercaló dentro del mismo surco maíz. Tiwari, Maley y Tower (1973) citados por el mismo autor, en ensayos con sorgo, soya y maíz sembrados solos, en el mismo surco y en surcos alternos, encontraron que los mejores rendimientos fueron obtenidos con la siembra de sorgo y soya en el mismo surco, y que la siembra en surcos alternos de maíz y soya produjeron los más bajos rendimientos.

La mayor estabilidad del rendimiento en las asociaciones se debe a que la producción de uno a más de los cultivos asociados escapan a la condición adversa del clima, en un momento dado o a lo largo de la estación de crecimiento (Sorel, 1983). Además Crookston y Kent (1976) citados por Sorel (1983), observan una mayor producción de cosecha en una asociación bien planeada que en un monocultivo.

En un trabajo efectuado en Turrialba, Costa Rica, Soria et al (1975) citados por Zepeda (1984), estudiaron 216 siste--

mas de cultivo, que incluía desde el testigo (vegetación natural) y monocultivos hasta las combinaciones de dos a cinco cultivos distribuidos en secuencia o superpuestos en grado variable. Los resultados de 25 sistemas seleccionados y a los cuales se aplicaron grados variables de tecnología muestran que los rendimientos y la biomasa total de los monocultivos fueron superiores a los obtenidos por estos mismos cultivos en asociaciones o intercalamientos. Sin embargo, la suma de alimentos o de biomasa producidos por cada integrante de una asociación o intercalado proporcionó mayor peso que el monocultivo correspondiente.

En un estudio sobre el comportamiento de algunos sistemas agrícolas tradicionales a varias prácticas de producción en el Oriente Antioqueño, Colombia, Tobón (1974) menciona que los sistemas de monocultivo de maíz y frijol con variedades mejoradas, mayor fertilización y densidad de población fueron inferiores en ingreso neto, a los patrones de cultivo tradicionales: papa, maíz de relevo, frijol de relevo y a la asociación papa-frijol, maíz de relevo y frijol de relevo.

También se cree que las intersembras disminuyen los picos de demanda de mano de obra al aumentar el ingreso y mejorar la dieta nutritiva de la familia rural (Andrews y Kassam, 1976; Harwood y Price, 1976; Okigbo y Greenland, 1976).

La mayoría de los trabajos relacionados con cultivos múltiples, muestran su eficiencia en términos de una mayor pro

ductividad tanto de producción total, como en ingreso neto y -
constituyen un seguro contra los riesgos por sequía, exceso de
humedad, etc., estos patrones anuales de cultivo son practica-
dos principalmente por pequeños agricultores que poseen super-
ficies pequeñas de tierra, poco capital y abundante mano de --
obra familiar.

2.3. Rotación de cultivos

La rotación de cultivos sin duda ha sido desde tiempos inmemoriales una de las armas que el hombre ha usado para lograr mantener sus siembras a un nivel de productividad redituable.

2.3.1. Definición de rotación de cultivos

La rotación de cultivos es la siembra repetida de dos o más cultivos puros o combinados en el mismo terreno; al cabo de cierto tiempo se repite la sucesión en el mismo orden. Entendiendo por sucesión cuando el cultivo siguiente se siembra una vez que el anterior ha sido cosechado (Carvajalino, 1945; Barnier, 1966; Andrews y Kassam, 1976; Márquez, 1976).

Este patrón de cultivos implica la elaboración de un plan de trabajo en el que se indiquen los cultivos y el orden en que éstos serán sembrados en una parcela determinada.

2.3.2. Bases para el establecimiento de una rotación

Para poder implantar un sistema técnico de rotación de carácter integral, diversos autores mancionan que se deben considerar previamente los siguientes puntos:

2.3.2.1. Exigencias nutricionales distintas

Para que el suelo no llegue a presentar con el tiempo una deficiencia marcada de un nutriente específico, es necesario incluir cultivos con requerimientos nutricionales diferentes en la rotación, que fertilizados en forma adecuada puedan mantener una producción casi indefinidamente (Sánchez, 1981).

2.3.2.2. Diferente tipo de sistema radical

Debe procurarse que las plantas de raíces superficiales sucedan a las plantas de raíces profundas, o viceversa, permitiendo la explotación de las diferentes capas del suelo y el transporte a la superficie de los elementos minerales que se encuentran en horizontes profundos (Carvajalino, -- 1945).

2.3.2.3. Diferentes tipos de plagas y enfermedades

No debe sucederse en el mismo suelo cultivos que sean afectados por la misma enfermedad y/o plaga; porque - tal sucesión favorecería su acumulación.

2.3.2.4. Efectos del cultivo anterior

El cultivo anterior puede tener efecto bené-fico o dañino en el comportamiento del cultivo siguiente.

Las aportaciones de nitrógeno al suelo que dejan las especies leguminosas, cuando éstas se siembran un ciclo antes de que se establezca algún cereal, tienen efectos benéficos sobre éste, pero la magnitud de los efectos varía de acuerdo con la forma en que las leguminosas se cosechan y con las especies -- que se siembran (Sánchez, 1981) relacionando estas diferencias con la cantidad de residuos de raíz del cultivo precedente (Jones, 1974, citado por Sánchez, 1981). El efecto del cultivo anterior puede ser negativo cuando se trata de una gramínea de crecimiento rápido que agota el nitrógeno orgánico del suelo o consume las reservas de humedad del suelo. También se han observado efectos dañinos con leguminosas de grano, por ejemplo, el frijol mungo que aparentemente secreta toxinas aún no identificadas que deprimen el crecimiento (IRRI, 1973; Herrera y Harwood, 1975; citados por Sánchez, 1981).

2.3.2.5. Selección de especies

Las especies que se seleccionen deben llenar sus requerimientos climáticos con las condiciones ecológicas de la región, La clase de plantas y la sucesión de las mismas en una rotación dependen de las condiciones del clima de la región, entendiéndose por tal, la cantidad, intensidad y distribución de las lluvias, las características de la temperatura, la humedad relativa del ambiente, la ocurrencia de heladas, etc.

2.3.2.6. Rentabilidad de los cultivos

Seleccionar los cultivos más redituables tomando en cuenta las características de su producción y comercialización como son: mano de obra disponible, tipo de insumos y cantidad, vías de comunicación, tipo de mercado, capacidad financiera, etc.

Debe tenerse en consideración que al seleccionar una rotación con el fin de obtener ganancias máximas, un cultivo debe sustituirse por otro, hasta que las ganancias sacrificadas por la disminución de la producción estén exactamente equilibradas con las ganancias obtenidas de los ingresos por el aumento del otro.

2.3.3. Ventajas de la rotación de cultivos

2.3.3.1. Conservación y mejoramiento de la fertilidad del suelo

Las especies cultivadas presentan diferentes requerimientos de elementos nutritivos y condiciones de suelo por lo cual la rotación asegura un equilibrio de la fertilidad del suelo (Barnier, 1966).

En un sistema de rotación adecuado, en donde los cultivos alternan con leguminosas, utilizadas como abono verde, o con pastizales a base de gramíneas, el suelo conserva su mate-

ria orgánica y puede aumentar la cantidad de nitrógeno. La rotación al conservar casi siempre el suelo cubierto de vegetación, impide las grandes pérdidas de nitrógeno bajo la forma de nitratos que se presentan en los barbechos desnudos en regiones de alta precipitación pluvial (Carvajalino, 1945).

Williams (1924) citado por Buckman y Brady (1977), en un estudio realizado en Ohio, E.U., sobre el mantenimiento de la fertilidad del suelo utilizando una rotación de trigo-maíz-avena durante cinco años y en los dos años posteriores sembraron zulla y alfalfa, concluyó que los cultivos en rotación utilizan los nutrientes del suelo más económicamente que los cultivos continuos y que además quedaron altamente beneficiados por la zulla, ya que esta leguminosa no solo adquiere el nitrógeno del aire si está bien nodulado, sino que sus restos activan a los constituyentes del suelo al mismo tiempo. Page y Willard (1946) citados por Foth, Millar y Turk (1981), concluyeron que cuando se sembró maíz en rotación de cultivos que incluían una leguminosa, indudablemente ésta contribuyó a la obtención de mayores rendimientos debido a un incremento en la cantidad de nitrógeno disponible.

Nafr et al (1973) citados por Sánchez (1981), trabajando en el norte de la India y con tres cultivos por año con poco tiempo entre cultivos, encontró que a pesar de la remoción de grandes cantidades de nutrientes, no hubo cambios apreciables en el carbono orgánico del suelo, nitrógeno total ni en fósfo-

ro y potasio disponibles, atribuyendo los niveles estables de materia orgánica a adiciones anuales de 4 a 6 ton/ha de raíces y rastrojos.

En una revisión sobre investigaciones en leguminosas en Colombia, Bernal (1972) citado por Sánchez (1981), registró -- los resultados de dos experimentos de cultivos secuenciales -- llevados a cabo en un suelo aluvial cerca de Medellín y en un Mollisol del Valle del Cauca. En el experimento de Medellín se compara el cultivo doble de maíz con maíz y soya (recolectados por sus granos), y maíz y Dolichos lablab, leguminosa incorporada como abono verde antes de su floración. El maíz en monocultivo respondió positivamente a las aplicaciones de nitrógeno. El maíz precedido por soya dió un rendimiento aproximado de 0.5 a 1 ton/ha más que el maíz precedido por maíz y también respondió positivamente a las aplicaciones de nitrógeno. El -- maíz precedido por la incorporación de un abono verde dió los rendimientos promedios más altos sin ninguna aplicación de fertilizante nitrogenado. Este es un buen ejemplo del efecto de -- la aplicación de abono verde, el que en este caso parece ser -- equivalente a 100 kg/ha de nitrógeno aplicados al maíz. Sin embargo, la economía de nitrógeno debe ser evaluada considerando la utilidad de sembrar un segundo cultivo de maíz o de soya.

En los experimentos del Valle del Cauca, se evaluaron -- los efectos de los cultivos de soya o alfalfa en el primero y segundo cultivo sucesivo de maíz fertilizado con 0 a 120 kg/ha

de nitrógeno en un suelo en que solo había deficiencia de nitrógeno. En su informe Bernal muestra que la descomposición del residuo de la soya puede suministrar el equivalente de 120 kg/ha de fertilizante nitrogenado a uno, pero no a dos cultivos siguientes, mientras que el efecto de la alfalfa puede durar más tiempo, pero faltó la ventaja de un cultivo comercial como la soya.

Haylett (1961) citado por Sánchez (1981), hizo una revisión completa del efecto de los abonos verdes en el sur de África, concluyendo que el efecto benéfico dura apenas para uno o dos cultivos siguientes.

2.3.3.2. Optimización de los fertilizantes

En la rotación de cultivos la naturaleza del cultivo primero y los fertilizantes que se le aplican, probablemente afectarán el comportamiento del cultivo siguiente. Sánchez (1981) cita varios ejemplos, en donde la fertilización aplicada a un cultivo tiene efectos residuales en el cultivo siguiente: Raheja et al (1971) compilaron los efectos residuales a largo plazo de ensayos uniformes de cultivos dobles de maíz y trigo llevados a cabo en toda la India, determinando que, aproximadamente una tercera parte de los 66 kg/ha de nitrógeno aplicados al maíz fué utilizada por el cultivo siguiente de trigo. Reddi et al (1973) informan de un experimento en la India sobre los efectos residuales de aplicaciones de nitró

geno al arroz en un cultivo siguiente de soya, el cual mostró que el rendimiento de la soya subió de 1.3 a 1.9 ton/ha cuando las aplicaciones de nitrógeno al cultivo anterior aumentaron - de 0 a 180 kg/ha de nitrógeno, sin embargo, el efecto residual del fertilizante nitrogenado disminuyó la nodulación de la soya, aún cuando el efecto general fué positivo: 40% de incremento en el rendimiento:

Estos ejemplos muestran que el efecto residual de la fertilización nitrogenada está afectada por muchas variables y es por lo tanto específico del sitio. La dosis de N aplicado y la recuperación del fertilizante agregado por el primer cultivo, la lixiviación, la inmovilización, la desnitrificación y el patrón de pluviosidad es probable que afecten la magnitud del efecto residual. Sin embargo, se pueden esperar algunos efectos residuales y deberían tomarse en consideración en la fertilización del cultivo siguiente.

En rotaciones de cultivos dobles o triples incluyendo camote (Ipomoea batatas), taro (Colocasia esculenta), maní (Arachis hypogaea) y caupí (Vigna sinensis), llevadas a cabo en la isla de Nueva Britania, en suelos aluviales volcánicos, mostraron disminuciones progresivas de rendimiento con el tiempo, estas disminuciones estaban relacionadas con descensos en parámetros de fertilidad del suelo, debido a que no se fertilizó, pero cuando el cultivo fué alternado con 1.5 años de abono verde de leguminosas, el descenso de la fertilidad se demoró - (Bourke, 1974, citado por Sánchez, 1981).

Las rotaciones en ningún sentido sustituyen o hacen innecesario el uso de estiércol o de fertilizantes, se obtienen mejores resultados cuando se incluyen estas leguminosas y se adicionan estiércol y fertilizantes (Weir, 1926, citado por Buckman y Brady, 1977).

Lo anterior demuestra que aplicando una fertilización adecuada a cada cultivo se puede mantener la fertilidad del suelo indefinidamente.

2.3.3.3. Mantenimiento de las propiedades físicas del suelo

Cuanto mayor sea el número de meses que un suelo está protegido por el dosel de un cultivo, tanto menor será la necesidad de operaciones de labranza. La labranza está destinada a mejorar la estructura del suelo y a controlar las malezas. Experimentos realizados en la cercanía de Nueva Delhi, India, mostraron que manteniendo continuamente un dosel de cultivos durante el año con siembras triples, se mejoraba la estructura del suelo. Estudios en el Indian Agriculture Research Institute (IARI) (1972) citado por Sánchez (1981), también mostraron que el número de operaciones necesarias de labranza disminuía conforme aumentaba el número de cultivos sembrados durante el año. Los efectos del aumento de la intensidad de cultivo en la estructura del suelo dependerá de las propiedades y manejo del suelo (Sánchez, 1981).

En un estudio realizado en el norte de la India, manejan do tres rotaciones, con tres cultivos secuenciales intensivos, utilizando para todas las secuencias arroz de secano y arroz - inundado, para combinarlas con trigo-mijo; trigo-frijol mungo; y papa-trigo, se observó poca diferencia entre las rotaciones, lo cual indica un cambio eficiente en la estructura del suelo después de la cosecha del arroz (Nair et al, 1973, citados por Sánchez, 1981).

Page y Willard (1946) citados por Foth, Millar y Turk -- (1981), estudiaron los efectos de varios sistemas de cultivos sobre la relación entre la agregación del suelo y el rendimiento de maíz cultivado en suelos arcillosos, en Ohio, E.U., al ir pasando de siembras repetidas de maíz a maíz-avena (sembrados en años alternos), a una rotación de maíz-avena-leguminosa (en la cual el cultivo de cada una de estas especies se hizo - cada tercer año), se registró un aumento marcado en la agregación del suelo. La mayor agregación se presentó donde las labores de cultivo eran menos frecuentes y donde el terreno con mayor frecuencia estaba sosteniendo una cubierta de plantas en crecimiento activo. Además, el hecho de que parcelas con suelos pobremente agregados y uso de fertilizantes se obtuvieran rendimientos menores en comparación con los rendimientos de -- parcelas con suelos bien agregados y sin fertilizar, nos indica que las condiciones físicas del suelo de las parcelas pobremente agregadas fueron limitantes en la producción de maíz. -- Los sistemas de cultivos que mantienen mayor agregación son comúnmente los que resultan en mayores rendimientos.

Una cubierta de plantas absorbe el impacto de las gotas de lluvia y permite que el agua caiga con suavidad sobre el suelo sin que rompa las agregaciones. Además, se pueden resumir algunos medios por los cuales las raíces de las plantas -- causan agregaciones como sigue: (1) las raíces y los pelos radicales que penetran en el suelo producen líneas de debilidad a lo largo de las cuales el terrón o la masa del suelo se puede romper en gránulos; (2) la presión ejercida al desarrollarse las raíces puede provocar agregación; (3) la secreción de las raíces puede hacer flocular a los coloides, estabilizarlos, o pegar los agregados; (4) el uso de la humedad por las raíces puede causar la deshidratación de los coloides, resultando de esta manera un encogimiento y finalmente la cementación (Foth, Millar y Turk, 1981).

2.3.3.4. Protección del suelo contra la erosión

Swanson et al (1960) mencionan que la eficiencia de las rotaciones para el control de la erosión depende del tipo, densidad y época de crecimiento de los cultivos -- que se incluyen en la rotación, así como del período de tiempo que los cultivos con diferentes características permanecen en la tierra:

- Tipo de crecimiento. Las gramíneas y las leguminosas -- son cultivos que protegen al suelo de la erosión; si la tierra se siembra con estos cultivos y la densidad de siembra es ade-

cuada, las pérdidas de suelo causadas por la erosión son insignificantes, inclusive en pendientes relativamente pronunciadas.

- Densidad de crecimiento. Sea cual fuere el tipo de cultivo usado, la densidad de crecimiento determina en grado máximo la eficiencia para el control de la erosión; mientras el suelo esté más completamente cubierto por un cultivo, tanto menor estará expuesto a la acción devastadora de las gotas de agua de la lluvia que desmenuzan los gránulos del suelo. Las características y extensión del sistema de raíces de un cultivo son así mismo de gran importancia: el crecimiento abundante de las raíces mejora el estado físico de los suelos, permitiendo que el agua se infiltre más rápidamente y que el suelo sufra menos por el impacto de las gotas de agua al caer. Los suelos con abundantes raíces también resisten la acción cortante del agua que se concentra formando pequeños arroyos.

- Epoca de crecimiento. La cantidad de suelo erosionado que puede atribuirse a un cultivo particular depende principalmente de la época de su crecimiento. En algunas regiones, la mayor parte del maíz se siembra cuando la cantidad e intensidad de la pluviosidad son relativamente elevadas. Como el suelo está desmenuzado debido a la labranza y no puede obtener protección del cultivo, las pérdidas debidas a la erosión son generalmente excesivas.

Según datos disponibles, se pueden calcular las pérdidas ocasionadas por la erosión que pudieran presentarse en diferen

tes pendientes, según diversas clases de suelos y de acuerdo con rotaciones especiales. Si las pérdidas de suelo son mayores que las permitidas, entonces deberán incluirse más cultivos de cobertura en la rotación; en algunas regiones los agricultores prefieren sembrar maíz y soya. Para escoger una rotación que controle satisfactoriamente la erosión, habrá que seleccionar suficientes cultivos de cobertura para así disminuir las pérdidas de suelo hasta un límite permitido.

Por medio de prácticas o medidas correctivas se puede utilizar una rotación que permita que las pérdidas de suelo no sean excesivas; el procedimiento consiste en escoger el cultivo que se desea sembrar y la cantidad de algún otro cultivo que se quiera incluir en la rotación; para ello se averigua el estado de la tierra, porcentaje de la pendiente y la clase de suelo y su condición.

Carvajalino (1945) señala que en las regiones tropicales de alta precipitación pluvial se debe minimizar las labores de preparación del suelo (labranza), debido a las fuertes pérdidas causadas por la erosión y a las pérdidas de nitratos. En tales casos debe mantenerse siempre cubierto el suelo con algún cultivo y deben aprovecharse los intervalos de tiempo que queden entre dos cultivos para sembrar leguminosas de cobertura. Así mismo, Foth, Millar y Turk (1981) mencionan que las rotaciones que necesitan de poca labranza del suelo ayudan a prevenir la erosión eólica. Señalan que los residuos de cultivos anteriores (rastreo o paja) son una protección efectiva del -

suelo contra la erosión eólica. La paja de las gramíneas reduce la velocidad del viento y también detiene las partículas de suelo que se mueven en saltación. Las fajas con paja, dejadas a intervalos a través de un campo que está siendo barbechado o acondicionado para los cultivos de primavera, forman barreras efectivas.

2.3.3.5. Reducción de la infestación de malas hierbas

Sánchez (1981) señala que el aumento del número de cultivos por año, disminuye la infestación de malas -- hierbas, las cuales tienen menor tiempo para crecer y competir cuando el tiempo entre cosechas y la siembra siguiente se reduce al mínimo. En sistemas de cultivos dobles se había practicado ventajosamente un mínimo de labranza o ausencia completa de ella. Sanford et al (1973) citados por el mismo autor, encontraron que sembrando sorgo o soya después de trigo con una herramienta que solo labraba una faja de suelo de 5 cm de ancho y 10 cm de profundidad por hilera, obtenían rendimientos de to dos los cultivos similares o mejores que los obtenidos con labranza convencional siempre que el control de malezas fuera adecuado. Los herbicidas de contacto con períodos cortos de actividad y sin efectos residuales se usan satisfactoriamente en sistemas sin labranza (Lewis y Phillips, 1976).

Con la alternación de cultivos de modalidades diferentes, se puede producir una desadaptación en la fisiología de la ma-

leza, pudiéndose además hacer un efectivo control de ellas por medio de labores de cultivo, siempre y cuando se usen semillas muy limpias (Carvajalino, 1945).

2.3.3.6. Reducción de la incidencia y daño por plagas y enfermedades

Metcalf y Flint (1982) mencionan que las rotaciones de cultivos serán más efectivas para insectos que son de alimentación específica, que tienen poderes limitados de emigración o hábitos lentos, y que son de cría lenta tardando un tiempo relativamente largo en su estado alimenticio. No puede dependerse de la rotación de cultivos para combatir a todos los insectos que atacan a los cultivos de campo. Sin embargo, generalmente las infestaciones de dichos campos serán más tardías y más ligeras que en campos que han continuado con el mismo cultivo. La rotación de cultivos es por mucho lo mejor, y en algunos casos, casi el único medio de combatir ciertos insectos.

Generalmente la rotación de cultivos ofrece posibilidades suficientes para el control de muchas plagas y enfermedades, sobre todo si ella se hace a base de cultivos resistentes o inmunes a los ataques de la afección que se trata de reprimir. Es muy importante en estos casos, para el buen éxito de la rotación, fijar la duración de la misma de acuerdo con las características biológicas del agente patógeno y con la vitalidad que tengan sus gérmenes reproductivos para sobrevivir en

el suelo, porque de lo contrario, un nuevo ataque parasitario se puede presentar si las condiciones ambientales fuesen propicias al volverse a sembrar el terreno con la planta huésped -- (Carvajalino, 1945).

Webb (1971) señala la rotación como una estrategia contra los enemigos del cacahuete o maní y menciona que si antes del cacahuete se siembran pastos o se cultivan cereales en ese terreno, se contribuirá a reducir el peligro de enfermedades y plagas; pero, si antes del maní se cultivan algodón y soya, -- puede haber mayor incidencia de enfermedades y nemátodos, ya -- que estas plagas son comunes a esos tres cultivos.

Sánchez (1981) menciona que la rotación evita el crecimiento de las poblaciones de insectos comunes en la agricultura continua. Una rotación anual de arroz de secano, maíz y soya, en Yurimaguas, Perú, ha producido excelentes resultados, -- mientras que el cultivo continuo de arroz ha dado por resultado un marcado descenso en el rendimiento, con niveles adecuados de fertilidad. Una combinación compleja de ataques de insectos y patógenos puede ser la causa del comportamiento deficiente del cultivo continuo de arroz.

Los sistemas de cultivos múltiples desarrollados en las áreas de agricultura de temporal, generalmente se ven como un seguro de producción, por las ventajas que proporcionan los -- cultivos que los integran, como es la de minimizar los daños --

ocasionados por plagas y enfermedades (Barnier, 1966; Okigbo y Greenland, 1976).

González (1980) en un estudio sobre el efecto de la rotación de cultivo, tomate-arroz y tomate-soya, sobre las poblaciones de nemátodos fitoparásitos en el Valle de Culiacán, Sin., concluyó que el cultivo de arroz puede usarse como rotación en campos de tomate infestados por nemátodos fitoparásitos, ya -- que aparentemente reduce la población de Tylenchorhynchus y -- Meloidogyne, no sucediendo lo mismo con soya, que es susceptible a Meloidogyne, Pratylenchus y Tylenchorhynchus.

La rotación de cultivos asociados con la utilización de plantas menos susceptibles da por resultado la reducción rápida de las poblaciones de nemátodos. Según Taylor (1968) citado -- por González (1980), después de cierto tiempo en que se ha practicado la rotación de cultivos, una variedad susceptible puede ser nuevamente sembrada en el mismo lugar, sin tener pérdidas considerables por lo que se pueden alternar los cultivos susceptibles con otros menos susceptibles.

El control de nemátodos por rotación de cultivos es una de las formas más económicas (Oostembrink, 1960, y Mai, 1971; citados por Bautista, 1979); consiste en privar a los nemátodos por algún tiempo de sus hospederos favorables, lo que da -- por resultado la disminución de sus poblaciones como es el caso de la papa, en donde Román (1978) citado por González (1980),

determinó que se puede dejar de cultivar esta planta hasta después de 4 años buscando otros cultivos que puedan competir económicamente con el de la papa y que no sean susceptibles a nemátodos. Yepes (1972) citado por Bautista (1979), establece que la rotación es el método más apropiado y práctico utilizado para el control del nemátodo dorado (Heterodera rostochiensis), debido al estrecho rango de hospedantes que posee.

Roberts (1978) menciona que una sola especie de planta anual, que crece año tras año en el mismo suelo, es vulnerable a la erupción periódica de enfermedades devastadoras para la plantas, particularmente las saprófitas facultativas que causan la podredumbre de la raíz y a las enfermedades vasculares. Tales enfermedades pueden ser controladas en el monocultivo -- plantando variedades resistentes y por tratamientos químicos -- del suelo infectado, pero cuando las variedades resistentes no son aprovechables o solo son medianamente resistentes y el tratamiento del suelo no es factible, la rotación de cultivos es la mejor medida de control posible. Este autor define la rotación de cultivos como la extirpación del huésped principal y -- de los alternativos por un período de tiempo; los patógenos -- son eliminados por la carencia de un medio nutritivo adecuado.

Mazzani y Allievi (1971) investigando sobre los efectos de rotación de cultivos sobre la incidencia de las manchas foliares por Cercospora en maní, concluyeron que bajo rotación -- se tiene poca incidencia de manchas foliares. Es conveniente --

cultivar el maíz como parte de las rotaciones de 3 años con -- cultivos que reciben fuertes aplicaciones de fertilizantes, es p^{re}viamente de potasio. Esto sirve para mantener cantidades su^{fi}cientes de los nutrientes para las plantas y también para -- proporcionar un buen grado de control de insectos y enfermeda^{des}. Es muy importante que en la rotación se cultiven plantas que sean resistentes al nemátodo de la raíz porque este parási^{to} ataca al maíz. El maíz, el sorgo de grano y el algodón, fi^{guran} entre los mejores cultivos que se pueden utilizar en la rotación (Agricultura de la Américas, 1967).

En el artículo "No se olvide de la rotación de cosechas" (Agricultura de las Américas, 1969), se mencionan los proble^{mas} cada vez mayores que la podredumbre parda del tallo está ^{causando} en el cultivo de la soya, esto es debido a los cambios en las rotaciones de cosechas, con el fin de aumentar la pro^{ducción} de ese grano, por ejemplo, la rotación maíz-soya-avena-pasto se ha cambiado a otro sistema con menos cultivos, como es la rotación maíz-soya únicamente. Una vez contaminado el -- campo por el hongo (Cephalosporium gregatum) que produce la po^{dr}edumbre parda del tallo, no es posible erradicarlo de una -- forma económica con los medios que se conocen actualmente, no existen variedades resistentes a esta enfermedad y el único me^{di}o para combatirla es la rotación de cultivos, ejemplo de ello son los resultados que se obtuvieron en un campo, cuando la so^{ya} se cultivó no más de una vez cada tres o cuatro años, logran^{do} disminuir el número de plantas infectadas.

2.3.3.7: Mejoras en la utilización de la mano de obra y estabilidad económica

Lewis y Phillips (1976) mencionan a los cultivos múltiples como: cultivos sucesivos bajo condiciones de agricultura comercial, que permiten maximizar la producción total por hectárea, e implican un uso más intensivo de la tierra y utilización más eficiente de maquinaria, mano de obra y capital invertido.

La variedad de cultivos en una rotación disminuyen los costos de producción, pues permite hacer la mejor utilización del terreno, pudiéndose entonces utilizar al máximo los medios de producción, puesto que a la mano de obra se le puede dar ocupación permanente a través de todo el año y la tierra está sometida a una explotación intensiva y económica (Carvajalino, 1945).

Como el tiempo y las fluctuaciones de los precios no afectan a todas las cosechas en la misma forma, las rotaciones difieren grandemente en lo tocante a las variaciones de las ganancias y nivel medio de ingresos. Para la selección final de una rotación es necesario equilibrar las diferencias en los riesgos con los ingresos comparativos logrados en las rotaciones alternadas (Swanson et al, 1960).

En general, la rotación de cultivos al proporcionar una mejor eficiencia en el aprovechamiento y mejoramiento de los

recursos suelo, fertilizantes, mano de obra, maquinaria y disminución de los daños ocasionados por plagas, enfermedades y malas hierbas, da como resultado un incremento en los rendimientos, además se tiene un producto de mejor calidad y por lo tanto mejora el precio de venta.

La mecanización constituye una de las principales limitantes y es a la vez una gran desventaja para los sistemas de cultivos múltiples, ya que se requiere contar con maquinaria específica para las labores de cada cultivo; si se cuenta con ella, en la mayoría de los casos, la misma asociación no permite su uso. Tomando en consideración lo anterior, es necesario evaluar primeramente los recursos disponibles y en base a ellos seleccionar el patrón de cultivo más adecuado para el mejor aprovechamiento del sistema de cultivo.

Tomando como base todas las consideraciones y definiciones realizadas por los autores Andrews y Kassam (1976), Márquez (1976) y el INIA (1981) se desarrolló una clasificación de los patrones de cultivo, en la cual se sitúa a la asociación y a la rotación en los ejes espacio y tiempo:

	Monocultivo (un solo cultivo)
Tiempo	Rotación (dos o más cultivos)
	Unicultivo (un solo cultivo)
Patrones de cultivo Espacio	Asociación o Intercalada (dos o más cultivos)
	Imbricación (dos o más cultivos)
Tiempo y Espacio	Relevo (dos o más cultivos)

Manejando para este proyecto los términos de asociación: como el establecimiento de dos o más cultivos en el mismo terreno, sembrados simultáneamente, sin importar su arreglo topológico y cosechados al mismo tiempo o en época diferente. Y el de rotación se define como: la repetición de una secuencia de dos o más cultivos en una misma superficie, en donde al término de cosecha del primero se siembra el segundo y así sucesivamente, repitiéndose esta secuencia en forma sistematizada por un período de varios años.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Metodología

Tal como se indica en los objetivos, esta tesis se aboca a aspectos de observación, investigación y análisis de la zona de estudio, propone alternativas de cambio de patrones de cultivo y finaliza con la propuesta de una metodología adecuada para ser llevada a la práctica. Para su realización se dividió el trabajo en cinco etapas:

a) La primera consiste en recabar material bibliográfico y cartográfico a nivel estatal y regional para realizar el primer trabajo de gabinete que consiste en caracterizar la zona de estudio; geográficamente se hizo la localización por medio de la carta topográfica editada por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL) en 1982; para determinar el tipo de clima se obtuvo un promedio para las temperaturas, precipitación y evaporación de datos de 24 años de observación de la estación climatológica el Remolino, Ver., ubicada a 15 km en línea recta al noroeste del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.; para el aspecto fisiográfico se utilizaron las cartas edafológica, geológica, hidrológica de aguas superficiales, y la de uso del suelo y vegetación editadas por el CETENAL.

b) La segunda etapa consiste en realizar un trabajo de campo haciendo un recorrido en la zona de estudio, observando

las condiciones ecológicas y socioeconómicas, así como la recolpilación de información directa con los habitantes del ejido y a través de encuestas con preguntas dirigidas sobre el aspecto socioeconómico y con las instituciones cuya área de influencia abarca a el ejido como son INIA, SARH y BANRURAL.

Para determinar el lugar de los pozos de muestreo se toma en consideración los factores físicos del suelo, topografía, color y textura, así como la vegetación y ubicación del terreno; con el apoyo de estos indicadores se hicieron cinco pozos de muestreo con el fin de conocer su fertilidad; la profundi--dad a la cual se efectuaron los muestreos para cada pozo fue - de 0 a 30 cm, de 30 a 60 cm y de 60 a 90 cm; se trató de que - fueran representativas de los distintos tipos de suelo que se presentan en el ejido.

- La muestra 1 fue recolectada al margen del río, es -- una zona plana que presenta una coloración grisácea, de textu--ra media y está ocupada por naranjos, maíz y pastizales.

- La muestra 2 se obtuvo de los suelos con pendientes - entre 2 y 6%, abajo de las laderas, el suelo presenta una colo--ración negra, de textura media, aquí se cultiva maíz, frijol, chile y naranja.

- La muestra 3 se realizó en la parte de lomerío, el -- suelo es de color amarillo con una textura media, se cultiva - solo maíz y pastizales y una superficie pequeña con plátano.

- La muestra 4 corresponde a las laderas, con pendientes entre 10 y 15%, son suelos amarillos de textura media ocupados solo por pastizales.

- La muestra 5 se recolectó de la parte plana, ubicada en medio de dos ramales del río, inundada en la época de lluvias, aquí el suelo es de color grisáceo, posee una textura fina, ocupada por maíz y pastizales.

c) La tercera etapa se llevó a cabo en un segundo trabajo de gabinete en donde se ordenó al material obtenido en la comunidad, permitiéndole tener una visión global tanto de sus recursos existentes como su utilización y el nivel de vida que presenta el ejido para conocer sus necesidades; esta información permite realizar el análisis de los resultados para la proposición de alternativas y recomendaciones.

Con el análisis de fertilidad que se realizó en los laboratorios de suelos de la Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT) y con las características físicas del terreno sobre topografía y pendiente (T), profundidad efectiva (P), erosión (E), inundación (I), obstrucción (O), drenaje interno (D) y eficiencia de agua (C), se clasificó la superficie del ejido en clases de suelos en base a su uso potencial determinando sus factores limitantes de acuerdo con los indicadores propuestos por FAO-DETENAL.

d) La cuarta etapa consiste en un trabajo de investigación recopilando información bibliográfica y estadística para la selección de cultivos, considerando para su elección: adaptabilidad a la zona, relación al calendario de rotación, su rentabilidad, comercialización y no afinidad a plagas y enfermedades.

e) En base a la etapa anterior, la quinta consistió en un tercer trabajo de gabinete, en donde se seleccionan los mejores cultivos calendarizando sus labores con lo que se puede lograr una sincronización de cultivos y actividades, para optimizar la superficie de labor y hacer un adecuado manejo de los suelos, así como la ocupación permanente de mano de obra. Se desarrollan los procesos productivos de los cultivos propuestos y se hacen las recomendaciones técnicas pertinentes para un mejor aprovechamiento de los recursos.

Para la evaluación *expost* de este proyecto, se hizo la propuesta de una metodología, la cual indica los pasos a seguir para que el agricultor establezca estos patrones de cultivo y lleve a cabo un registro de costos de producción, rendimientos, incidencia de plagas y enfermedades y pueda de esta forma evaluar cada rotación y asociación que se realice, comparando los rendimientos y beneficios anteriores del monocultivo y unicultivo con los actuales.

IV. CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS Y SOCIOECONÓMICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

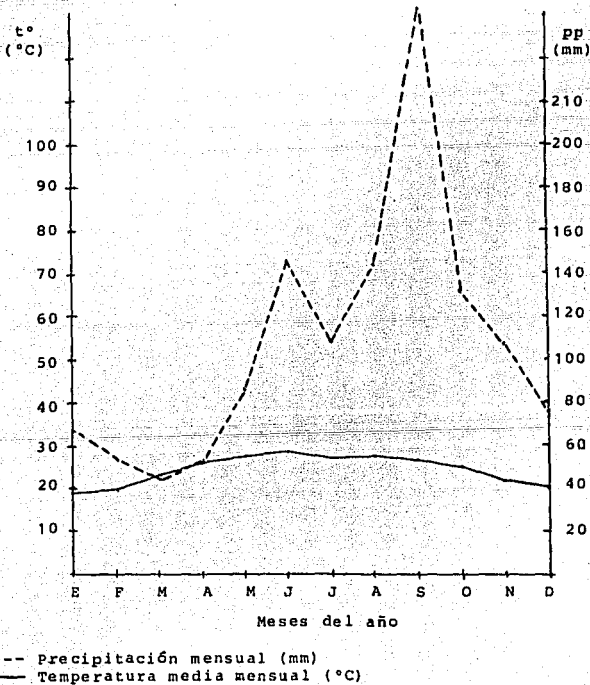
4.1. Aspectos fisiográficos

4.1.1. Clima

De acuerdo a la clasificación de W. Köppen modificada por E. García (1964) y a los datos climatológicos obtenidos de la estación El Remolino, Ver., ubicada a 15 km en línea recta al noroeste del ejido, se determinó un clima cálido subhúmedo $Ax'(w_1)(e)$, con un cociente P/T entre 43.2 y 55.3, con canícula y extremoso, con un régimen de lluvias intermedia. Presenta un porcentaje de lluvia invernal menor del 18%, la precipitación media anual promedio de 24 años es de 1279.5 mm, los meses de junio a septiembre son los de mayor precipitación, con un 51.4% de la precipitación media anual y los mínimos de enero a marzo con 12.8% (anexo 1), en la Figura 4, se registran la temperatura media y precipitación promedio de 24 años; en donde la temperatura media anual es de 24.3°C, con una oscilación térmica entre 7 y 14°C, las temperaturas más bajas se registran de diciembre a febrero y las más elevadas de abril a octubre. La evaporación registrada anualmente es en promedio de 1221.8 mm y supera a la precipitación en los meses de febrero a mayo (anexo 2). Anualmente se tiene en promedio un 25% de días nublados, se presentan con mayor frecuencia en los meses de noviembre a febrero. La región queda expuesta al ataque de los ciclones que provienen del este, a fines del otoño y duran

te el invierno y llevan dirección al oeste, causando daños diversos con fuertes lluvias que inundan sembradíos y zonas bajas, generando grandes avenidas en las porciones altas de los ríos. Los vientos dominantes provienen del noreste.

Figura 4. Diagrama ombrotérmico correspondiente a la estación climatológica El Remolino, Ver.



4.1.2. Suelo

En la zona de estudio se tienen cuatro unidades de suelo que están especificadas en un trabajo realizado por el INIA en 1981 en el Distrito Agropecuario núm. IV, de acuerdo a la clasificación que presenta la FAO y por su importancia en superficie se describen a continuación:

4.1.2.1. Vertisoles

Suelos caracterizados por el color negro-grisáceo en seco y negro en húmedo, su textura es arcillosa; se forman fisuras por donde cae el suelo al contraerse y dilatarse conforme se seca y se moja; su permeabilidad es deficiente. el pH va de neutro a ligeramente alcalino; no muestra pedregosidad en la superficie ni en el perfil, se encuentran en pendientes ligeras que van de 0 a 2%; son de alta productividad.

4.1.2.2. Cambisoles-éutricos

Suelos cuya característica es presentar en el perfil, cambio de color, estructura y consistencia. Generalmente la capa arable es delgada y se expone fácilmente a la erosión, se encuentran en pendientes que van de 0 a más del 20%. Su textura va de fina a media; son suelos de alta productividad.

4.1.2.3. Fluvisoles

Formados de materiales acarreados por las corrientes fluviales y depósitos a lo largo de los ríos y diques sobre llanuras inundadas, en las márgenes de los lagos y las cercanías de las costas, de color café oscuro en seco y negro-grisáceo en húmedo; la textura va de franco a franco-arcillosa y franco-arcillo-limosa; de permeabilidad moderada, sin pedregosidad en el perfil. Su topografía es plana con pendientes menores de un 2%, generalmente están bien dotados de nutrientes asimilables para los cultivos, por lo que son suelos de fertilidad alta.

4.1.2.4. Rendzinas

Son suelos delgados que descansan directamente en el material calcáreo que contiene más del 40% de CaCO_3 ; de textura fina; muestra un espesor delgado (10 a 50 cm), permeabilidad y drenaje interno rápido, con abundante pedregosidad en el perfil, se encuentran en relieves que van de quebrados a escarpados con pendientes mayores del 10%. Estos suelos son de baja productividad.

4.1.3. Geología

En esta zona se encuentran rocas pumíticas; las rocas tienen textura piroclástica y están formadas por ca-

pas de toba pumítica de color blanco y crema amarillento que --
intemperiza a café claro. Los fragmentos están constituidos --
principalmente por arenas de grano grueso de pómez y cristales
de feldespatos y en menor cantidad de bloques de pómez. La ce-
mentación y compactación no son muy fuertes pudiendo en algu-
nos sitios disgregarse con la mano, pero en otros lugares los
fragmentos de pómez están incluidos en una matriz semidura di-
fícil de disgregar, formada por los mismos materiales tritura-
dos y vidriosos. El espesor de estos piroclásticos es del or-
den de 10 m de profundidad. Estas tobas pumíticas presentan --
una permeabilidad muy alta, pero su espesor es muy reducido. -
El único lugar donde se presentan sedimentos aluviales es en -
el cause del río Chichicatzapan y los afluentes (Subdirección
de Geohidrología y de Zonas Áridas, 1981).

4.1.4. Hidrología

La zona de estudio se localiza en la subcuenca
del Chichicatzapan, la cual contiene agua del tipo bicarbonata
da cálcica con valores medios de salinidad. La cuenca a la que
pertenece es a la del río Tecolutla, la cual cuenta con las --
subcuencas río Tecolutla y Naranjillos (Subdirección de Geohi-
drología y de Zonas Áridas, 1981). Se encuentra ubicada dentro
de la región hidrológica núm. 27 Tuxpan-Nautla de la SARH (ane-
xo 2).

4.1.5. Geomorfología

La región se encuentra dentro de la cuenca sedimentaria cenozoica marina Tampico-Misantla, que forma parte de la provincia fisiográfica Llanura Costera de Golfo de México (Raiz, 1964, citado por la Subdirección de Geohidrología y de Zonas Áridas, 1981). El relieve está formado por lomeríos suaves de poca altura, como máxima 150 m redondeados. La topografía es variada; ondulada con pendientes menores del 5% y en una mínima superficie se presenta una pendiente menor del 10%.

4.1.6. Fauna

La fauna silvestre que existe a los alrededores de la región está constituida por: tlacuache, coyote, mapache, armadillo, reptiles y aves como tordo, gavilán, piscuyo, zopilote y pato silvestre. La fauna inducida la forman principalmente los bovinos de las razas Cebú, Pardo Suizo, criollo y sus cruza, destinados para la producción de carne y leche; equinos, porcinos y aves de corral.

4.1.7. Vegetación

La región queda comprendida dentro de la provincia florística de la Costa del Golfo de México que pertenece a la región Caribeña del Reino Neotropical. El tipo de vegetación más difundido en la zona es la selva alta subperennifolia.

lia o también conocida como bosque tropical perennifolio (Kze-dowski, 1978), cuyas especies representativas y más abundantes son:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Cedro rojo	<u>Cedrela mexicana</u>
Ceiba	<u>Ceiba pendrata</u>
Coyol real	<u>Scheelea liebmanii</u>
Chaca, chote o cuajilote	<u>Bursera simaruba</u>
Chalahuite	<u>Pithecellobium insique</u>
Chicozapote	<u>Manilkara zapota</u>
Frijolillo	<u>Pithecellobium arboreum</u>
Hule	<u>Castella elastica</u>
Pimienta	<u>Pimienta dioica</u>

La vegetación secundaria originada por la tala o desmonte para cultivos, está representada por la anona (Annona sp.), guáizima (Guazama ulmifolia) y zacate carpeta o grama (Axonopus affinis). La vegetación inducida está constituida por los pastos mejorados pangola (Digitaria decumbens), pará (Brachiaria mutica), estrella africana (Cynodon plectostachyus) y guinea - (Panicum maximum); naranja (Citrus sinensis), limón (Citrus -- limon), toronja (Citrus grandis), plátano (Musa paradisiaca) y cultivos básicos como maíz (Zea mayz) y frijol (Phaseolus vulgaris) y chile (Capsicum annum).

4.2. Aspectos socioeconómicos

4.2.1. Características de la población

De las encuestas realizadas en la comunidad se obtuvo el número total de habitantes de este poblado, que es de 565 y se integra por 158 hombres, 156 mujeres y 251 niños menores de 14 años que representan el 44.4% de la población total. En el censo de población de 1980 se registraron 822 habitantes en el ejido Chichicatzipan Gómez, actualmente esta población ha disminuído a 565 habitantes, esta baja en la población se debe a la emigración que en su mayor parte es de jóvenes, cuyas edades fluctúan entre los 14 y 20 años, quienes buscan otros medios de obtención de ingresos o mejores condiciones de vida y educación. La tasa de natalidad es del 2.5% anual y la de mortalidad del 0.3% anual. La Población Económicamente Activa (PEA) está formada por el 31.5% de la población total, contando además con la participación en forma eventual de algunos de los hijos en la época de cosecha. En el sector primario trabaja un 74.16% de la PEA y el 25.84% en el sector comercio y servicios (anexo 3).

4.2.2. Nivel de vida

De las encuestas dirigidas a cada familia de la comunidad sobre vivienda, ingreso, nivel educativo y satisfactores, se obtuvo la siguiente información:

Cuadro 1. Indicadores para determinar el nivel de vida por grupos de familias en el ejido Chichicatapan Gómez. Ver. 1986.

Número de familias	Número de hijos (promedio)	Promedio de ingreso diario	Material de construcción	Número de habitantes	Satisfactores	Nivel educativo
77	7	\$ 3000.00	Adobe	2	RT	Básico
25	4 - 5	\$ 6000.00	Madera	2	RTLVAE	Medio
12	3	\$18500.00	Tabique	5	RTLVAEBC	Superior

Fuente: Información directa con los habitantes del ejido Chichicatapan Gómez, Ver. 1986.

Interpretación: R=radio; T=televisión; L=licuadora; V=ventilador; A=refrigerador; E=estereograbadora; B=lavadora; C=vehículo.

El ejido está constituido por 114 familias con diferente nivel de vida, de las cuales el 67.54% tienen un bajo nivel económico y de bienes, los padres de familia no poseen tierra, por lo general son jornaleros o personas que trabajan a destajo o en alguna actividad del sector secundario, sus ingresos fluctúan entre \$2,000.00 y 4,000.00 pesos diarios; el promedio de hijos que se registran en este nivel es de 7 por familia. - Las familias que poseen un nivel medio (21.93%) son ejidatarios que se dedican principalmente a la agricultura y ganadería pero en baja escala y sus ingresos son entre \$5,000.00 y 7,000.00 pesos diarios; el promedio de hijos es de 4 a 5 por familia. - El 10.53% del total de las familias son personas que se dedican a la agricultura y ganadería en mayor escala, presentan un alto nivel económico con ingresos de \$12,000.00 a 25,000.00 -- por día, el promedio de hijos es de 3 y la probabilidad de te-

ner un nivel de estudios más altos, es mayor. Estas familias son las propietarias de los vehículos que se encuentran en el ejido.

4.2.3. Infraestructura educativa

En la comunidad solo se cuenta con una escuela primaria completa y un año de preescolar; los niños registrados en este año escolar fueron de 118, el ausentismo de los alumnos en ciertas épocas del año es por la necesidad que estos tienen de trabajar para complementar el ingreso familiar. El nivel de escolaridad de los pobladores de ejido es básico, ya que solo el 66.98% de la población total cuenta con primaria (anexo 3), únicamente el 11.68% cursan niveles superiores en las ciudades de Papantla, Poza Rica y la ciudad de México. El 7.08% se encuentra en preescolar, el 8.85% son niños menores de 4 años y el 5.49% son analfabetas, siendo estos últimos adultos de edad avanzada. (datos obtenidos de encuestas directas en 1986).

4.2.4. Infraestructura de servicios

En el poblado solo se cuenta luz eléctrica y para los servicios de teléfono y telégrafo, los habitantes se dirigen a las ciudades más cercanas como son Papantla y Gutiérrez Zamora. Tienen como vías de acceso, un camino de terracería transitable todo el tiempo y un camino pavimentado por ---

PEMEX que va de Papantla a San Andrés y de terracería a Martínez de la Torre.

4.2.5. Infraestructura de salud pública

No existe drenaje, en algunas casas solo se --
tienen fosas sépticas, no tienen agua potable y se abastecen
de ella por medio de pozos rústicos. Para los servicios médi--
cos se tiene la ciudad de Poza Rica como lugar de salud públi--
ca más cercano y dos consultorios en el poblado de San Andrés
a 15 km de ejido.

4.2.6. Infraestructura institucional

El crédito de avío y refaccionario se propor--
ciona en la ciudad de Papantla, en la Sucursal A del Banco de
Crédito Rural (BANRURAL), también en este municipio se locali--
za la Aseguradora Nacional Agrícola (ANAGSA). Estas dos insti--
tuciones participan en los programas de cultivos básicos, cí--
tricos, ganado y maquinaria (anexo 7-A).

4.2.7. Infraestructura para la comercialización

En la región existen varios centros de acopio
de los productos: para cítricos se tienen la juguera y empacado
ra en Poza Rica; para los cultivos básicos maíz y frijol, exis--
ten bodegas de la CONASUPO en Papantla y Martínez de la Torre,

Ver. Dentro del ejido se almacena la producción individualmente en los tapancos de las casas.

En general la venta de todos los productos que se obtienen en el ejido se da a través de intermediarios, quienes compran la cosecha a precios por debajo de los oficiales. La comercialización se realiza individualmente, cada ejidatario dispone de su producción para autoconsumo y venta al mercado.

Para los productos destinados al mercado, nueve ejidatarios poseen transporte propio para su cosecha y que además alquilan para el servicio de otros ejidatarios. En conjunto se tienen 3 camionetas de 3.5 ton, 6 camionetas de 1 ton, 2 camiones de 10 ton y 5 tractores para remolcar la cosecha de la parcela al camión.

Los canales de comercialización son la Central de abasto de la ciudad de México, Martínez de la Torre, Poza Rica, Papan-tla y Gutiérrez Zamora, generalmente.

El 90% de la producción de chile se vende en verde con intermediarios y el 10% se vende en seco y en verde directamente en el mismo ejido; el chile seco es consumido en la misma región y utilizado para hacer platillos típicos.

La comercialización de un 90% de la producción de frijol se realiza con intermediarios, aproximadamente un 2% es utilizado para autoconsumo y el resto se hace en venta directa dentro del ejido.

El 25% de la producción de maíz se destina a autoconsumo y el 75% restante a la venta. La comercialización generalmente se hace con intermediarios, la venta es directa y con pago inmediato; algunos productores realizan su venta con la CONASUPO, teniendo como desventaja, los descuentos que realiza esta por la calidad del grano (condiciones de humedad y sanidad), retrasa los pagos, además de que se tiene que hacer un depósito de \$200.00 por costal para empacar su producción.

La comercialización de la naranja se da a través de los intermediarios principalmente; la venta puede ser con la producción en pie, es decir, sin cortar la naranja; el comprador se encarga de los gastos de corte, acarreo, transporte y venta. Otra manera de comercializar es la llevar la naranja directamente a la Central de abasto en la ciudad de México, donde ya se tienen los compradores. También se vende a la empacadora localizada en Poza Rica, pero actualmente no ha sido posible por problemas de sanidad, ya que la mosca mexicana de la fruta (Anastrepha ludens), resulta una limitante para la exportación.

La venta del plátano se hace directamente con intermediarios que llevan la producción a Monterrey o a la Central de --

abasto en la ciudad de México. En el ejido no hay venta de esta fruta, debido a que casi en todos los patios de las casas - es sembrado para consumo familiar.

4.2.8. Estructura agraria

La dotación del ejido se realizó el 30 de agosto de 1938 con la asignación de 400 has y posteriormente el 21 de julio de 1942 se efectuó una ampliación de 496 has, sumando en total 896 has con las que cuenta actualmente.

El ejido pertenece al Distrito de Desarrollo Rural núm. 134, antes Distrito Agropecuario núm. IV (anexo 4), constituido por 56 ejidatarios de los cuales, el 64.3% poseen una superficie promedio de 1 a 8 has cada uno, y solamente el 35.7% tiene más de 8 has, de éstos algunos poseen hasta 50 has. En el Cuadro 2, se observa que de las 896 has, el 47.2% está ocupado por pastizales, el 46.3% está destinado a cultivos y la superficie restante la constituyen caminos y poblado (anexo 5).

Cuadro 2. Uso actual del suelo en el ejido Chichicatza--
pan Gómez, Ver.

Cultivo	Superficie (has)	%
Pastos	423	47.2
Naranja	265	29.6
Maíz	89	9.9
Monte	30	3.3
Caminos y poblado	29	3.2
Plátano	16	1.8
Chile	14	1.6
Frijol	13	1.5
Toronja	12	1.3
Limón	5	0.6
TOTAL	896	100.0

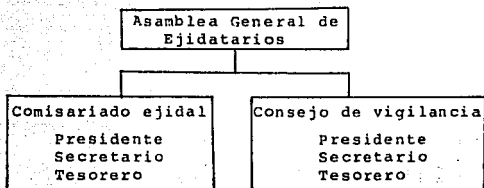
Fuente: Información directa con productores, 1986.

El ejido como unidad de producción no funciona, no existe la unidad entre los ejidatarios para la producción ni para la comercialización y distribución de sus productos, además se presenta una marcada concentración de tierra por parte de algunos ejidatarios que manejan y utilizan el crédito agropecuario, el mayor porcentaje de los ejidatarios al arrendar sus parcelas se vuelven asalariados de su propia tierra.

La estructura del ejido como se muestra en el organigrama (Cuadro 3) la forman en primera instancia la Asamblea general de ejidatarios, en la cual se toman las decisiones conservadoras al ejido como unidad, por medio de votaciones; en segundo lugar está el Comisariado ejidal que representa al ejido como estructura formal y el Consejo de vigilancia a los cuales se les designa un presidente, un secretario y un tesorero.

Cuadro 3. Estructura del ejido de Chichicatzapan Gómez, Ver.

ORGANIGRAMA



4.3. Actividades económicas

Como se observa en los datos de PEA, se tiene mayor importancia en las actividades del sector primario, el 100% de los ejidatarios se dedican a la agricultura, de éstos el 35.7% son productores agrícolas y ganaderos, los cuales generalmente vienen a ser los productores que cuentan con más recursos económicos así como más superficie en explotación (anexo 3). Se tienen pequeños huertos familiares de limón, guanábana, mango manila y criollo, papaya, plátano, toronja y anona. Los cultivos que tienen crédito son los que se encuentran con mayor frecuencia en el ejido, siendo estos el naranjo y el maíz los principales; los medios de producción utilizados son maquinaria agrícola e instrumentos rudimentarios, como lo es la coa y el espeque.

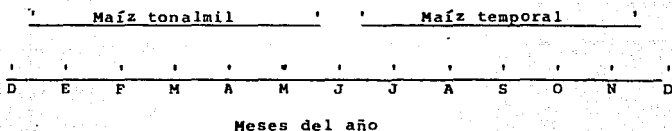
4.3.1. Actividad agrícola

Los patrones de producción que se realizan en esta comunidad se describen a continuación:

4.3.1.1. Maíz S Maíz

Cultivo único de maíz y en sucesión (S) el monocultivo de maíz. Involucra dos siembras de maíz al año en el mismo espacio de terreno. La siembra de temporal se efectúa a mediados o fines de junio, para cosechar a mediados de noviembre. La siembra de tonalmil (de humedad residual) se realiza a mediados de diciembre, cosechando a mediados o fines de mayo.

REPRESENTACION GRAFICA



4.3.1.2. Naranja I Maíz

Una vez establecido el cultivo del naranjo y hasta que no se cubran sus ramas, la mayor parte de la superficie se intercala (I) con maíz, el cual entra en el ciclo de --

temporal y tonalmil, o una siembra por año; este sistema se --
lleva a cabo durante los primeros cuatro años del cítrico, pa-
ra aprovechar la superficie en el tiempo en que no produce el
frutal, para que después este continúe su período de producción.

REPRESENTACION GRAFICA

Naranja +

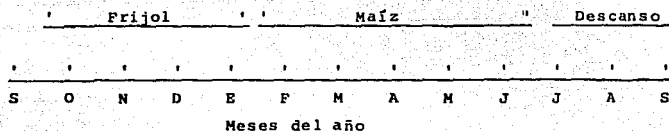
Maíz

Años	1	2	3	4

4.3.1.3. Frijol S Maíz S Descanso

Cultivo único de frijol en sucesión el cultivo del maíz con descanso, para sucederle nuevamente el cultivo de frijol. Se obtienen dos cosechas de diferentes cultivos en el año, una de maíz y otra de frijol, en la misma superficie - de terreno. Se presentan dos fechas de siembra para el cultivo de frijol; para el ciclo otoño-invierno (O-I), de mediados de septiembre a mediados de octubre para cosechar a principios de enero, seguido por la siembra de maíz (tonalmil) en la primera quincena de enero para cosechar a mediados de junio, siquiendo un descanso del terreno para comenzar el patrón a mediados de septiembre; para el ciclo primavera-verano (P-V), la siembra - se realiza en el mes de febrero.

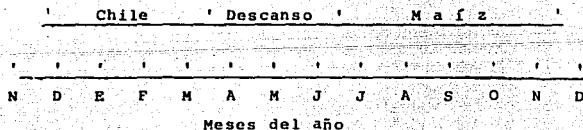
REPRESENTACION GRAFICA



4.3.1.4. Chile S Descanso S Maíz

Consiste en la introducción de chile a inicios de febrero o fines de noviembre, se realizan tres cortes para la siembra de febrero; el primero se efectúa de fines de marzo a principios de abril; el siguiente es en la segunda quincena de junio y el tercero a mediados de agosto. En la siembra de noviembre se cosecha a principios de marzo, se deja en descanso el terreno para sembrar maíz a mediados de junio y se cosecha a mediados de noviembre, para dar inicio a la siembra de chile.

REPRESENTACION GRAFICA

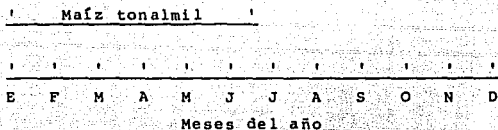


4.3.1.5. Plátano I Mafz

Este patrón se lleva a cabo durante el primer año de haberse hecho la plantación de plátano. La siembra del cultivo anual se efectúa una sola vez, de mediados de diciembre a mediados de enero (tonalmil), el ciclo de temporal queda sin siembra. El plátano se siembra de enero a febrero, empieza a producir a partir de noviembre.

REPRESENTACION GRAFICA

Plátano +



Sin importar el patrón de cultivo, en los anexos del 13 al 17 se describen los procesos productivos y costos de producción de los cultivos tal y como se realizan en el ejido.

4.3.2. Actividad ganadera

La superficie ocupada por praderas es de 423 - has (47.2% de la superficie total), de éstas solo 316 son utilizadas en la ganadería y manejadas por 32 ejidatarios, para los cuales resulta una actividad remunerativa. Estas praderas están formadas por pastos mejorados y nativos, como son: zaca-

te carpeta o grana, pará, estrella africana, pangola y guinca. El mantenimiento de estos pastizales no incluye fertilización. Se maneja ganado bovino de las razas cebuinas y pardo suizo, - así como sus cruza, destinado para la producción de carne y - leche. En el Cuadro 4 se observa un total de 400 cabezas, de - las cuales, el 55% se destina a engorda; el novillo es compra- do de un año de edad, se le da mantenimiento por 22 meses (pas- to, suplemento, vacunas y baños sanitarios) y es comercializa- do en pie a intermediarios y a rastros. El 45% restante son pa- ra producción de leche, a las que se les proporciona suplemen- to en los meses de diciembre y enero, aparte de las vacunas y baños garrapaticidas; se obtienen en promedio 540 lt diarios - de leche durante el período de ordeña, que es de 7 meses; la - venta es directa a la Compañía Nestlé y a particulares en Poza Rica y Martínez de la Torre, y una pequeña cantidad se ocupa - para elaborar quesos que son vendidos en el poblado y en Papan- tla. Las cifras muestran la importancia de la ganadería en el ejido.

Cuadro 4. Importancia económica de la ganadería en el ejido Chichicatzapan Gómez, Ver. 1986.

Actividad	Unidades	\$/unidad	Total
Adquisición de cabezas para engorda	220 cabezas	120,000.00	26'400,000.00
cabezas para leche	180 cabezas	250,000.00	45'000,000.00
Mantenimiento (pradera)	22 meses	2,500.00	55,000.00
Suplemento	60 días	150.00	9,000.00
Vacunas y baños sanitarios	400 cabezas	28,520.00	6'274,400.00
Venta en pie	180 cabezas	350,000.00	63'000,000.00
Venta de leche (1lt/día)	540 lt	200.00	108,000.00

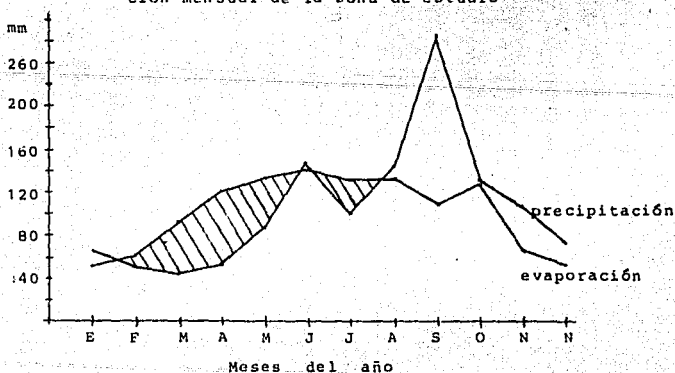
Fuente: Información directa con productores, 1986.

V. RESULTADOS Y ANALISIS

5.1. Aspectos fisiográficos

Las condiciones climáticas de la zona estudiada son -- propicias para la introducción de una amplia diversidad de cultivos. Aunque la evaporación sobrepasa a la precipitación en los primeros meses del año, a partir de junio la precipitación es mayor a la evaporación, lo que trae como consecuencia un aumento de humedad que beneficia a las siembras que ocurren en el ciclo de temporal, esta relación precipitación- evaporación se muestra en la figura siguiente, en donde la evaporación máxima se registra en junio, a mitad de la época en donde se tienen las temperaturas más elevadas y en donde se presenta el -- inicio del temporal, lo que origina que la evaporación llegue a su punto más alto dentro del año.

Figura 5. Comparación de la precipitación y la evaporación mensual de la zona de estudio



La topografía es variable, no muy accidentada y la pendiente generalmente es menor del 6%, lo que permite la introducción de maquinaria, facilitando las labores de cultivo. En los anexos del 8 al 12, se describen las características físico-químicas de los suelos de los cinco pozos de muestreo, muestras que son representativas de los diferentes tipos de suelo del ejido que se observan en el anexo 6 y que se describen a continuación:

a) La muestra 1 es de un suelo profundo, de textura franco-limosa, con un pH ligeramente alcalino, pobres en nitrógeno y materia orgánica y ricos en fósforo. Estas tierras son ocupadas por plantaciones de naranjo, maíz y pastos.

b) La muestra 2 corresponde al terreno que tiene como característica una alta fertilidad, con un buen contenido de materia orgánica, es pobre en nitrógeno debido a su uso permanente por los cultivos de naranja, maíz, chile y frijol. La textura es franco-arcillo-arenosa, sin problemas de drenaje. El pH en la capa arable es ligeramente alcalino y es extremadamente rico en calcio, magnesio y potasio.

c) la muestra 3 presenta una textura franco-arcillo-arenosa, es rica en fósforo, los niveles de materia orgánica y nitrógeno son muy bajos y su contenido de potasio, calcio y magnesio es bueno. Se tienen solo maíz y pastizales.

d) La muestra 4 corresponde a los suelos con menos de -- 100 cm de profundidad y de color amarillo, su textura es franca y su pH es ligeramente alcalino. Estos suelos están ocupados por pastizales.

e) La muestra 5 es rica en materia orgánica, nitratos, - potasio, calcio y magnesio y el contenido de fósforo es de medio a pobre. La textura tiende a ser arcillosa y el pH es ligeramente alcalino. La superficie ocupada por este tipo de suelo se destina al cultivo de maíz y pastizales.

Los suelos en general son de una textura franco-arcillo-arenosa, sin problemas de salinidad, con un pH ligeramente alcalino que va de 7.7 a 8.1. Son suelos de alta productividad, sobre todo los que se localizan a lo largo del río (muestra 1).

En el cuadro 5, se determinaron 6 clases de suelos, clasificadas de acuerdo a la capacidad de uso agrícola, pecuario y forestal, en función de los factores físicos limitantes como son: topografía y pendiente (T), profundidad efectiva (P), erosión (E), obstrucciones (O), inundación (I), drenaje interno (D) y deficiencia de agua, y en donde se observa que:

Cuadro 5. Determinación de la calidad de las clases de suelos en base a los factores limitantes en el ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.

Clase de suelos	Factores limitantes							Fact. auxiliares		Calidad de los suelos
	T	P	E	O	I	D	C	Textura	pH	
1 gris	2%	100cm	N	5%	Np	B	Llv	2	neutro	
2 negra	2 y 6%	100cm	I	5%	Np	B	Llv	2	ligeram. alcalino	2TC
3 Amarilla	2 y 6%	100cm	I	5%	Np	B	Llv	2	ligeram. alcalino	2TIC
4 Amarilla	2 y 15%	100cm	Lp	5%	Np	B	Llv	2	ligeram. alcalino	4T2PEC
5 gris	2%	100cm	N	5%	D	Ml	Hi	2	ligeram. alcalino	4I3C2D
6 negra	15%	30cm	Lp	35%	N	L	Llv	1	ligeram. alcalino	6O5T4P2EC

Simbología:

T: Topografía y pendiente (%)

P: Profundidad efectiva del suelo (cm)

E: Erosión; N=Nula; I=Imperceptible; Lp=Leve pero perceptible

O: Obstrucción (%)

I: Inundación; N=Nula; Np=No se percibe; D=Daños mayores del 50%

D: Drenaje interno; Ml=Muy lento; L=Lento; B=Bueno

C: Deficiencia de agua; Llv=Lluvia en verano; Hi=Humedad por inundación

Textura: 1=gruesa; 2=media; 3=fina

La clase 1 presenta suelos de color gris, con las mejores condiciones físicas, propicias para el establecimiento de una gran diversidad de cultivos, no se presentan factores físicos como limitantes. En cuanto a humedad no existe limitante, ya que es suficiente para producir dos cosechas de maíz al año.

Los suelos que se presentan en las pendientes suaves entre 2 y 6 % forman la clase 2. Tienen como característica una coloración negra, son fértiles, con alto contenido de materia orgánica en el estrato superior, son profundos con drenaje eficiente. En esta clase se cultivan una mayor diversidad de cultivos.

La clase 3 abarca los lomeríos con pendientes entre 2 y 6%, presenta suelos de coloración amarilla, profundos, con buen drenaje y de textura media, de fertilidad moderada que con adición de fertilizantes permite obtener buenos rendimientos.

La clase 4 comprende la superficie de las laderas con una pendiente entre 10 y 15%, de fertilidad media, su textura es media, y en partes más altas aumenta el porcentaje de arena y disminuye su profundidad, pero no representan limitaciones serias para su uso. Se localizan plantaciones de naranjo y cultivos de maíz. En la parte sur del ejido, los encontramos en lugares más bajos, ocupados principalmente por potreros, y son aún más pobres en nitrógeno y materia orgánica.

En la parte más baja del ejido, junto a los ramales del río se localiza la clase 5, su textura es más arcillosa, presentando humedad todo el año e inundaciones en verano, que es la época de mayor precipitación, su fertilidad es buena y solo se produce maíz de tonalmil y se tienen establecidos pastizales. Estos suelos son de color gris.

En la clase 6 los suelos son de color negro, presentan principalmente problemas de pedregosidad y topografía, son poco profundos, los que los limita para su uso agrícola. Son ocupados solo en partes con menor pendiente con maíz y pastizales.

La distribución de estas clases en el ejido, se pueden observar en el anexo 6, en donde su división es aproximada.

5.2. Aspectos socioeconómicos

5.2.1. Tenencia de la tierra

En la distribución de la tierra se presenta una marcada concentración de ella por parte de 20 ejidatarios (35.7%), quienes poseen más del promedio de superficie por ejidatario, que son 15 has, concentran superficies de más de 50 has. Estos productores presentan una situación económica más o menos estable, dedicándose principalmente a la ganadería para producción de leche y carne, a la producción de naranja, variedad Valencia tardía y otros cultivos redituables, obteniendo buenas ganancias que les permiten tener un índice de bienestar más alto que el promedio. El 64.3% restante de los ejidatarios tienen de 1 a 8 has, en las cuales solo cultivan maíz y algunos dedican de 2 a 4 has a la producción de naranja, no pudiendo competir con los que manejan superficies mayores de cítricos, además, las ganancias difieren mucho entre ellos, y su nivel de vida es bajo generalmente, la relación de ingresos-egresos que

guardan es de 1:1, lo que significa, que lo que perciben por su producción y venta de mano de obra familiar, alcanza solo a cubrir sus necesidades primarias, originando un bajo nivel tanto económico como educativo.

La marcada concentración de tierra por algunos ejidatarios se debe a que existe un mayor número de estos que no poseen los recursos necesarios para producirlas y se ven obligados a empeñarlas o arrendarlas, dando lugar a un proceso de compra-venta de derechos ejidales lo que representa una acción ilegal dentro del ejido y que repercute en la tenencia de la tierra, y al vender su fuerza de trabajo como jornaleros se presenta una relación de explotación y dominio dentro del ejido.

5.2.2. Crédito

El crédito que se les otorga a los productores, es limitado y solo cubre una parte de los costos de producción de maíz y naranja; una parte del crédito es en efectivo, para la preparación del terreno y labores de cultivo, y otra es proporcionada en insumos, que no son entregados al agricultor oportunamente para su aplicación, lo cual reduce la eficiencia en el uso de los insumos. Como se observa en el anexo 7-A, los créditos son otorgados a cultivos solos, no maneja el Banco líneas de crédito para cultivos asociados, pero en la realidad se da esta situación en las plantaciones por medio de gratificaciones que reciben los supervisores del Banco en la parcela. El crédito

dito ganadero, solo es recibido por aquellos productores que pueden solventar la inversión, siendo éstos un número reducido por lo anterior, los pequeños productores no poseen los suficientes medios económicos que los respalden para ser sujetos de crédito en forma individual y como asociación se convierten en prestanombres para que los otros reciban el crédito.

5.2.3. Actividad agrícola

La agricultura ocupa el 46.3% de la superficie total; el monocultivo del maíz y el unicultivo de naranja, abarcan la mayor superficie cultivable, ocupan 354 has de las 414 has dedicadas a ésta actividad; esto quizás se deba a que los productores se sujetan a políticas crediticias, como es en este caso, el crédito que apoya a la ganadería y a los cultivos de maíz y naranja. Esta dependencia por parte del agricultor, se debe a sus bajos recursos económicos; solo posee la tierra y su fuerza de trabajo, lo que lo obliga a aceptar el crédito por parte del Banco en forma condicionada.

El patrón de cultivo, maíz sucesión maíz, origina un empobrecimiento del suelo y erosión en las laderas, e incrementa la incidencia de plagas, además se obtienen bajas o nulas utilidades, como se observa en el Cuadro 6. Se determina que solo se siembra maíz para asegurar el consumo familiar, ya que en ocasiones solo cubre sus costos de producción, y como se menciono anteriormente, por la política que maneja el Banco. Esta

situación obliga al productor a vender su fuerza de trabajo, ocupándose como jornalero en las plantaciones de naranjo y en otros cultivos, para cubrir sus necesidades elementales.

Con lo que respecta a frutales, los ejidatarios siguen una tendencia generalizada de implantar un solo frutal en toda la zona; al incrementar la superficie para su plantación, no se incrementa a la par las alternativas de mercado de este producto, teniendo por resultado un aumento de la oferta y en consecuencia, disminución en el precio del producto. Ya se tiene como antecedente que en años anteriores existían grandes plantaciones de plátano, pero debido a la problemática antes mencionada, de un aumento en la oferta y mínimas utilidades, y a una enfermedad no controlada que dañó las plantaciones en forma severa, se vieron en la necesidad de hacer un cambio de cultivo, siendo éste el motivo por el cual se introdujeron los cítricos.

Una desventaja que se presenta al producir una sola especie, es que se incrementa la incidencia de plagas y enfermedades. Se observa actualmente en las plantaciones de naranja el problema de la mosca mexicana de la fruta (Anastrepha ludens), la gomosis (Phytophthora spp.) y la hormiga arriera (Atta spp.) que ocasionan los daños más severos. Los problemas de plagas detectados en el maíz son: gusano soldado (Pseudaletia unipuncta), gusano cogollero (Spodoptera frugiperda), pulgón del cogollo (Rhopalosiphium maidis) y el gusano elotaro (Heliothis Zea).

Los cultivos de chile, frijol, limón y toronja, solo representan el 5% de la superficie total, ocupando aproximadamente 44 has, estos cultivos son manejados generalmente por 8 productores que cuentan con recursos propios para su producción; no se tiene crédito institucional para estos cultivos, a excepción del frijol.

La asistencia técnica es deficiente, no cuentan con asesoría para la aplicación de insumos, solo se presenta un técnico por parte de la Aseguradora para evaluar las parcelas en la época de siembra y cosecha. Los insumos son manejados inadecuadamente por los productores; se observa que la aplicación del fertilizante fosfatado se realiza ya iniciado el desarrollo -- del cultivo, siéndo que éste debe aplicarse al momento de la siembra por sus características de movilidad; para el control de plagas, mezclan los insecticidas en dosis inadecuadas para realizar una sola aplicación, este control a base de insecticidas se hace sin un previo muestreo y sin tomar en cuenta el -- porcentaje de daño que ocasiona la población plaga, causando -- diversos problemas como son; 1) la selección de insectos más -- resistentes; 2) un descenso en las poblaciones de insectos benéficos; 3) propicia el incremento de plagas secundarias; --- 4) causa intoxicaciones; y 5) contamina en general el medio ambiente. Antes de la siembra, la semilla se protege con insecticida y no con fungicidas, por lo que las altas dosis empleadas innecesariamente, hacen que los costos de producción se incrementen.

La superficie ocupada por cada cultivo no está determinada por las necesidades del mercado, sino por sus necesidades de autoconsumo; por ejemplo el maíz, que ocupa una mayor superficie por ser éste un producto básico en la alimentación, aunque no sea redituable, de no producir ellos mismos el maíz, tendrían que comprarlo. Esto se observa en el siguiente cuadro, que describe la rentabilidad promedio para cada cultivo y la superficie que ocupan.

Cuadro 6. Rentabilidad media por hectárea de los principales cultivos del ejido Chichicatzapan Gómez, Ver. Ciclo O-I (1985-1986).

Cultivo	Sup. ocupada (has)	Costos de prod. (\$/ha)	Rendimiento (ton/ha)	Precio de venta (\$/ton)	Utilidades (\$/ha)
Naranja	265	375,988.00	15.0	25,000.00	- 988.00
Maíz	89	109,714.00	2.0	52,800.00	- 4,114.00
Plátano	16	228,250.00	37.5	20,000.00	521,750.00
Chile	14	188,288.00	7.0	50,000.00	161,712.00
Frijol	13	119,570.00	0.8	180,000.00	24,430.00

La naranja y el maíz son los cultivos que ocupan una mayor superficie, pero de los cuales no se obtienen grandes ganancias. El rendimiento del maíz es bueno, pero los altos costos que se tienen y los precios de garantía tope que limitan su precio de venta, hacen que las ganancias sean muy bajas y en ocasiones nulas; aún teniendo dos ciclos por año, no alcanza el agricultor a cubrir ni la mínima parte de sus necesidades primarias, recurriendo a otras fuentes de ingreso. A pesar de los altos rendimientos que se obtienen en las plantaciones

de naranja, la época de mayor producción (noviembre-abril) --- coincide con otras zonas productoras, originando una baja en el precio y obtención de mínimas utilidades; se logran buenas ganancias solo en cosechas fuera de temporada (mayo-agosto), -- este ingreso ayuda a cubrir los gastos familiares. Su economía en estas circunstancias, no puede tener capitalización, siendo su única salida minimizar sus niveles de consumo.

El cultivo del plátano presenta buenas utilidades, pero ocupa una superficie pequeña debido a la presencia de la enfermedad el Mal de Panamá (Fusarium oxysporum var. cubenses) que anteriormente infestó todas las plantaciones en el ejido, lo que provocó un cambio de cultivo. La producción de plátano tiene una comercialización directa con compradores seguros.

El cultivo del chile al no tener apoyo crediticio es cultivado por pocas personas, ya que requiere una alta inversión, por los insumos y mano de obra utilizada. Presenta buenos rendimientos y buenas ganancias, teniéndose la ventaja de que además de venderse en fresco, puede procesarse para su venta o almacenamiento, en seco; los hornos utilizados para el secado -- son rudimentarios, lo que no implica altos gastos adicionales y sí mejores utilidades, pues su precio al mercado es más alto y su venta puede realizarse en la época del año más conveniente.

El frijol casi no es sembrado por los problemas de sanidad que presenta; la época de siembra del frijol en el ciclo -

P-V, coincide con el inicio del temporal, y siendo éste un cultivo susceptible a la humedad, hace que los problemas por enfermedades se acentúen, y se obtenga un rendimiento bajo. Su venta se efectúa dentro del ejido; siendo poca la producción, ésta es absorbida por la población.

5.2.4. Actividad ganadera

Los suelos del ejido generalmente son subutilizados en relación a espacio; la ganadería que es extensiva, -- ocupa la mayor superficie (47.2%), los potreros se ubican en las partes bajas y laderas, en terrenos susceptibles de ser labrados; por otra parte, la mayoría de los ejidatarios no tienen conocimiento del manejo del ganado y pastizales; se presenta una carga animal de 0.79 cabezas/ha, lo que indica que la superficie ocupada por el ganado no está siendo aprovechada en forma óptima, siendo que existe como antecedente que en investigaciones realizadas en el Campo Experimental de Cotaxtla, Ver., en 1969, se comprobó que los pastos tropicales, sin fertilizar, soportan una carga animal de 2.5 a 3 cabezas/ha. Se obtienen buenas utilidades en esta actividad, pero debido a los costos del ganado, es más difícil su obtención por los productores de bajos recursos económicos, en sí, el problema es la marcada -- falta de asesoría y crédito a pequeños productores con bajo ingreso. La zona es de un gran potencial para la ganadería, esta actividad es una variable que viene a complementar los bienes y recursos con los que cuentan los productores para conservar y mejorar sus condiciones económicas.

5.2.5. Comercialización

Dentro de la comercialización no existe apoyo institucional; el precio de garantía solo representa un tope en la comercialización, ya que la venta de las cosechas de los cultivos producidos se da en un cien por ciento con intermediarios, los cuales pagan por debajo del precio de garantía y en forma inmediata, conveniente para el productor, que requiere el capital para pagar el crédito otorgado por el Banco y adeudos contraídos, cosa que no sucede con la CONASUPO, que paga tiempo después de efectuada la venta.

En general, como la demanda de ciertos productos comerciales fluctúa independientemente de los pequeños productores, la situación económica de estos queda supeditada a un mercado que escapa de su control.

5.2.6. Estructura agraria

El ejido como empresa no funciona, no se da una explotación integral de sus recursos. Se observa en la práctica una corrupción interna por parte de los representantes del ejido, quienes dan malos manejos a los fondos sociales destinados para beneficio de todo el ejido.

VI. ALTERNATIVAS

Analizando la problemática agronómica y socioeconómica que presenta el ejido Chichicatzapan Gómez, Ver., queda determinado que el factor agropecuario es determinante en el nivel socioeconómico del ejido. Tomando en consideración lo anterior, se establecen las alternativas que se consideran más adecuadas para disminuir los problemas que se presentan actualmente.

- a) Cambiar los patrones de cultivo: pasar del monocultivo y unicultivo a una asociación y rotación de cultivos.
- b) Transformar la ganadería extensiva sedentaria a un sistema intensivo con cambios en el sistema de pastoreo continuo a rotacional.
- c) Proponer recomendaciones técnicas encaminadas a mejorar y conservar los recursos existentes en el ejido.

6.1. Actividad agrícola

Para establecer el cambio de patrones de cultivo por la asociación y rotación de cultivos, se toma como punto importante, la presencia de los cultivos actuales que se manejan en el ejido, estos participaran en el cambio de patrón de cultivos, se asociaran y secuenciaran con otros cultivos a introducir y que han sido previamente seleccionados.

6.1.1. Proceso de selección de cultivos

En el Cuadro 7 se enlistan los cultivos ecológicamente adaptados a las condiciones de la región y se seleccionan aquellos con los que se pretende incrementar la eficiencia del ejido, tratando de aprovechar al máximo su capacidad productiva. El proceso de selección de los cultivos es llevado de acuerdo a los siguientes puntos: 1) los más rentables; 2) los que tengan fácil acceso al mercado; 3) los que se adapten a los medios de producción existentes; 4) los que no presenten afinidad a las plagas y enfermedades registradas en la zona de estudio; información ya conocida por la recopilación de datos tanto de campo como de gabinete. Por ejemplo, el café, cultivo redituable, pero que tiene consolidado un monopolio dentro de la comercialización, por lo que la producción, distribución y mercado están controlados, dando lugar a descartar este cultivo en el segundo punto.

Cuadro 7. Selección de cultivos para el programa de asociación y rotación de cultivos.

Cultivo	1	2	3	4	*
Ajonjolif	X	X	X	X	*
Aguacate	X				
Arroz de secano	X	X	X	X	*
Cacahuate	X	X	X	X	*
Café	X				
Caña de azúcar	X				
Cártamo	X				
Guanábana					
Hortalizas	X	X	X	X	*
Limón	X	X	X	X	*
Mango	X	X	X	X	*
Papaya	X	X	X	X	*
Piña	X				
Sorgo	X	X			
Soya	X	X	X	X	*
Tabaco	X				
Tamarindo					
Vainilla	X	X	X	X	*

Interpretación: 1= Más rentables; 2= De fácil acceso al mercado; 3=Adaptación al medio de producción; 4= Sin afinidad a plagas y enfermedades locales; * Resumen las mejores características.

6.1.2. Características de los cultivos seleccionados

Los cultivos que reúnen las condiciones necesarias para su explotación en el ejido aparecen en el Cuadro 8. En este cuadro aparecen los cultivos, la familia a la que pertenecen, principales plagas y enfermedades y las fechas de siembra y cosecha propuestas de los cultivos recomendados.

Cuadro 8. Características de los cultivos seleccionados

Cultivo	Familia	Principales		Fechas de	
		Plagas	Enfermedades	Siembra	Cosecha
Ajonjolí	Pedaliaceae	Pulgón	Roya	15/06	15/10
		Doradilla	Pudrición	al	al
		G. cogollero de la raíz		15/08	15/12
Arroz de secano	Gramineae	Tordo	Carbón del	15/06	15/11
		Rata de	arroz	al	al
		campo		15/07	15/12
Cacahuete	Leguminosae	Doradilla	Roya	15/04	15/08
		G. elotero	Pudriciones	al	al
		G. cogollero		15/07	15/11
Chile	Solanaceae	Gallina ciega	----	15/11	15/04
		Mosquita blanca		al	
		Picudo, pulgón		15/12	al
		G. elotero		1-15/02	15/08
Frijol	Leguminosae	Doradilla	Pudriciones		
		Conchuela		1-29/02	15/05
		Doradilla		01/05	15/08
		Picudo		al	al
				15/07	30/10
				15/09	15/01
Maíz	Gramineae	Gallina ciega	----	15/12	15/05
		G. cogollero		al	al
		G. elotero		15/01	15/06
				15/06	15/10
				al	al
		15/07	15/11		

Continuación ...

Cultivo	Familia	Principales		Fechas de	
		Plagas	Enfermedades	Siembra	Cosecha
Soya	Leguminosaeae	G. soldado	Putrición	15/06	15/09
		Doradilla	de la raíz	al	al
				15/07	15/10
				1-15/09	15/12
				al	
				15/01	
Limón	Rutaceae	Mosca <u>mexi</u> cana de la fruta	Gomosis	Oct-Nov	Nov-May
Mango	Anacardiaceae	Mosca mex.	Antracnosis	Jun-Jul	May-Jul
Naranja	Rutaceae	Mosca mex. Pulgón Arador	Gomosis	Oct-Nov	Nov-May Ago
Papaya	Caricaceae	G. <u>barrena</u> dor	Mosaico Virosis	Abr-Jun	Abr-Jun
Plátano	Musaceae	----	Chamusco	Ene-Feb	Sep-Oct
			Mal de Panamá	Jun	Mar
Vainilla	Orquideaceae	Piojo o	Podredumbre	Dic-Ene	Oct-Nov
		Chinche	de la raíz	Jun-Jul	
			Antracnosis		
Pastos	Gramineae	Tordo	Z. Johnson	Jun	
		Rata de campo (maleza)			
		Mosca Pinta			

Estas características de cada cultivo permiten asociar-- los y secuenciarlos de tal forma que el cultivo anterior aporte beneficios al siguiente cultivo y así sucesivamente, para lo cual es necesario planear adecuadamente la asociación y rotación de cultivos.

6.1.3. Designación de las clases de suelos

A continuación aparecen en el Cuadro 9 los cultivos actuales y los propuestos, a los cuales se les designan las clases en las que pueden introducirse para obtener los mejores rendimientos aprovechando de una manera más óptima las características físico-químicas de cada una de ellas.

Cuadro 9. Designación de las clases de suelos para los cultivos actuales y los seleccionados

Cultivo	Clases de suelos					
	1	2	3	4	5	6
Ajonjolí	X	X				
Arroz de secano					X	
Cacahuate	X					
Chile	X	X				
Frijol	X	X	X	X	X	
Hortalizas	X	X				
Limón			X	X		
Maíz	X	X	X	X	X	
Mango				X		
Naranja			X	X		
Papaya	X	X				
Pastos				X		X
Plátano	X	X		X		
Soya	X	X	X	X		
Vainilla		X				

6.1.4. Alternativas propuestas para la asociación y rotación en cada clase de suelo

En el Cuadro 10 se ordenan los cultivos para cada clase de suelos, de manera que no se presenten en la secuencia de estos, una similitud en cuanto a familia y afinidad a plagas y enfermedades que puedan presentar problemas graves, por el daño que causan y que se registran en la zona de estudio, interfiriendo de este modo en el ciclo de desarrollo de los patógenos, contribuyendo a evitar que se incrementen sus poblaciones y causen severos daños a los cultivos.

En las clases se describen diferentes asociaciones y rotaciones como alternativas a introducir. Las fechas de siembra y cosecha para cada cultivo en secuencia, se relacionan con los datos climatológicos y de comercialización de los cultivos, produciendo de dos a tres cultivos por año en la rotación.

Para la asociación de cultivos perennes con cultivos anuales en rotación, se busca obtener de dos a tres cosechas por año. Esta asociación se establece en los primeros años de desarrollo del frutal, optimizando de esta manera la superficie en cuanto al eje espacio y eje tiempo. En el anexo 7 se localiza el plano de uso potencial del ejido.

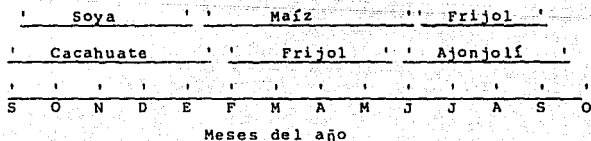
Cuadro 10. Alternativas para el uso potencial de las clases de suelos en el ejido Chichicatzapan Gómez, Ver.

Clase	Alternativas propuestas
1	a) Rotación; soya-maíz-frijol-cacahuete-frijol-ajonjolí b) Asociación; cultivos perennes con secunecia de cultivos anuales b.1) Plátano; maíz-soya b.2) Papaya; maíz-hortaliza-soya b.3) Cítricos; Frijol-maíz-ajonjolí-maíz-soya-chile-maíz
2	a) Rotación; ajonjolí-maíz-soya-chile-frijol b) Asociación; cultivos perennes con secuencia de cultivos anuales b.1) Plátano; maíz-soya b.2) Papaya; maíz-hortaliza-soya b.3) Cítricos; frijol-maíz-ajonjolí-maíz-soya-chile-maíz c) Plantación de vainilla
3	a) Rotación; soya-maíz-frijol b) Asociación; cultivos perennes con secuencia de cultivos anuales b.1) Cítricos; soya-maíz-frijol
4	a) Pastos con sistema rotacional de manejo b) Asociación; cultivos perennes con secuencia de cultivos anuales b.1) Mango; soya-maíz-frijol b.2) Plátano; soya-maíz-frijol b.3) Cítricos; soya-maíz-frijol
5	a) Rotación; arroz de secano-maíz; arroz de secano-frijol-maíz arroz de secano-maíz intercalado frijol b) Estudiar la posibilidad de realizar sistemas de drenaje
6	a) Pastos; guinea, pangola y los naturales b) Reforestación con especies maderables; caoba y cedro

Clase 1. Para la secuencia de los cultivos a programar, se toma en consideración los requerimientos de precipitación y temperatura, para cada uno de ellos, la oferta y la demanda en el mercado, así como, la familia a la que pertenecen, tratando que en la secuencia no queden familias repetidas. El sistema de cultivos a seguir es:

a) Para la rotación de cultivos se propone: sembrar del 1 al 15 de septiembre soya, para cosechar en los primeros días de enero; la producción de maíz será de enero a fines de mayo, en seguida se siembra frijol, el cual se cosechará en la segunda quincena de agosto, en secuencia se siembra el cacahuete a principios de septiembre, cosechando de fines de diciembre a principios de enero, se barbecha para sembrar frijol en los primeros días de febrero, cosechándose a inicios de mayo, se barbecha y se deja sin cultivar el mes de mayo; se siembra ajonjolí en los primeros días de junio y se cosecha principios de septiembre, a partir de este último cultivo, se repite nuevamente la rotación con la misma secuencia, estableciendo nuevamente el cultivo de la soya.

REPRESENTACION GRAFICA

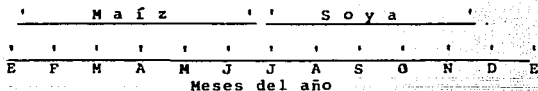


b) En la asociación de una especie perenne con la intercalación de una secuencia de cultivos; se establece solo en -- los primeros meses o años de desarrollo del frutal, eliminando la secuencia antes de que produzca el cultivo perenne.

b.1) En el cultivo de plátano, solo se efectúa la asociación en los primeros 10 meses de iniciada la plantación, a partir de este mes se inicia la producción de racimos de plátano. Los cultivos que se asocian, solo son sembrados una vez, - obteniéndose dos cosechas antes de iniciar el corte de racimos. En el mes de enero se plantan los camotes de plátano, intercalando maíz que se cosechará a principios de junio, se barbecha, para que a inicios de julio se establezca el cultivo de soya, que será cosechado en noviembre, con la cosecha de este cultivo, se obtiene a la vez el primer corte de plátano.

Representación gráfica de la asociación para la clase 1 de suelos. Plátano; maíz-soya

Plátano +

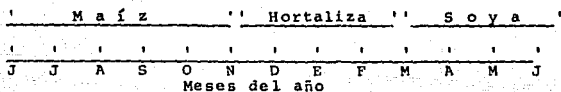


b.2) Para la plantación de papaya, solo se realiza la -- asociación en el primer año de establecido el frutal, a partir de este período se inicia la producción de papaya. En el mes - de junio se transplanta la papaya y se intercala el cultivo de maíz, cosechando este a fines de octubre; en la primera quince

na de noviembre se establece una hortaliza, con un ciclo de -- tres meses, para cosecharla a mediados de febrero, por último, se siembra soya en el mismo mes, para obtener su cosecha a --- principios de junio, junto con el primer corte de papaya.

Representación gráfica de la asociación para la clase 1 de suelos. Papaya; maíz-hortaliza-soya

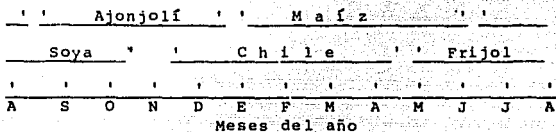
Papaya +



b.3) En cítricos la asociación con cultivos anuales, se establece en los primeros tres años de desarrollo del frutal. La naranja y el limón presentan el mismo proceso productivo y época de plantación, por lo anterior, la siguiente secuencia de cultivos anuales se puede integrar a cualquier especie cítrica. La plantación de cítricos se efectúa en octubre, en este mes se intercala frijol, que será cosechado a mediados de enero, se siembra en seguida maíz, obteniendo su cosecha a inicios de julio, le sigue un barbecho para que a mediados del siguiente mes se siembre ajonjolí, cosechándolo a mediados de diciembre, se barbecha nuevamente dejando listo el terreno para la producción de maíz, que va de mediados de diciembre a fines de mayo, posteriormente se siembra soya en los primeros días de junio y se cosechará a fines de septiembre, en seguida se establece en los primeros días de noviembre, el cultivo del chile,

establece frijol de mediados de abril a principios de agosto, para nuevamente repetir la rotación.

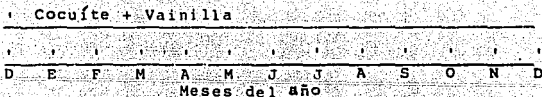
Representación gráfica de la rotación para la clase 2 de suelos: Ajonjolí-maíz-soya-chile-frijol



b) En las plantaciones de frutales de esta clase, las rotaciones asociadas a los cultivos que se recomiendan, es la misma que para la clase 1 de suelos.

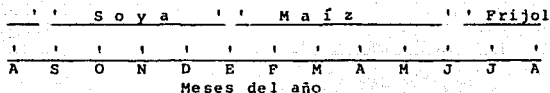
c) En esta clase también se recomienda la plantación de vainilla, para la cual se propone la utilización del cocufte (*Piscidia piscipula*) como tutor, estos se plantan en el mes de diciembre o enero, para realizar la plantación de vainilla en los meses de febrero a marzo. Para este cultivo no se recomienda ninguna asociación, por el sombreado del tutor, además la distancia entre plantas es de 2 m, lo que hace imposible cultivar entre hileras otra especie.

Representación gráfica de la plantación de vainilla, en la clase 2 de suelos



Clase 3. Aquí se presenta la posibilidad de introducir maquinaria, debido a que se localiza en laderas con pendientes menores del 6%, son suelos pobres en nutrientes, por lo que la rotación que se recomienda incluye dos leguminosas y una gramínea, para mejorar la fertilidad y conservación del suelo. Se establece el cultivo de la soya de septiembre a diciembre, en seguida se barbecha, para sembrar maíz a principios de enero y cosecharlo a finales de mayo, le sigue el frijol que se establece de junio a agosto y en septiembre se repite la rotación con el cultivo de la soya. Para la asociación con cítricos se lleva a cabo esta misma secuencia.

Representación gráfica para la rotación de la clase 3 de suelos: Soya-maíz-frijol



Clase 4. Las características que presenta esta clase hacen que en su mayor parte se restrinjan al uso pecuario, introduciendo pastos mejorados y manejando el ganado bajo un sistema rotacional de potreros; o bien, la introducción de frutales en sistemas de terrazas, evitando la erosión. En este caso se propone al mango manila, al plátano y a los cítricos, asociados con la rotación soya-maíz-frijol, siguiéndole la misma calendarización que en la clase 3; para darle mayor diversidad a los cultivos del ejido.

Clase 5. Los problemas de inundación que presenta esta clase en los meses más lluviosos, limita el establecimiento de cultivos todo el año, por lo que las alternativas más viables son:

a) Introducir el arroz de secano en los meses de junio a octubre, en seguida sembrar el frijol para cosechar a fines de enero, posteriormente se establece el cultivo del maíz de febrero a finales de junio, para iniciar nuevamente la rotación. Dependiendo de las condiciones de humedad puede sembrarse arroz de secano en julio, cosechándose en la primera quincena de noviembre y cultivando maíz de enero a mayo, en seguida se barbecha para tener listo el terreno para introducir nuevamente el arroz de secano. Otra forma de aprovechar el terreno sería sembrando arroz de secano en junio y después el maíz en diciembre intercalado con frijol.

Representación gráfica de la rotación para la clase 5: Arroz de secano-frijol-maíz; arroz de secano-maíz

Arroz de secano		Frijol					Maíz					
Arroz de secano					Maíz							
J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
Meses del año												

b) Implantar un sistema de drenaje adecuado, si se desea evitar el estancamiento de agua en los meses de mayor precipitación, para introducir otros cultivos y/o construir canales de desvío de los escurrimientos superficiales para aprovechar posteriormente esa agua. Además, se deberá nivelar el terreno para que la humedad sea uniforme.

Clase 6. El uso potencial de esta serie, se describe en el punto de alternativa pecuaria; debido a las limitantes de suelo delgado, pedregosidad y pendiente pronunciada, el uso -- que se le puede dar es el de introducir pastos mejorados y/o reforestación con especies como cedro rojo (Cedrela mexicana) y caoba (Swietenia macrophylla), para su explotación como maderas finas.

El proceso productivo de cada uno de los cultivos seleccionados, que intervienen en las alternativas de asociación y rotación de cultivos, se describen desde la preparación del terreno hasta la cosecha en los anexos de 18 al 25.

6.1.5. Proyección de la oferta y la demanda de los cultivos propuestos

Para la fundamentación de las propuestas en las alternativas, se obtuvo la proyección de la oferta y la demanda por el método de mínimos cuadrados, como un apoyo de tipo económico y en el cual se observó que:

Tanto los cultivos asociados como los utilizados en la rotación describen una proyección de un mayor incremento en la demanda y en algunos casos existe la posibilidad de exportar - (ver anexos del 26 al 37) debido a una producción que supera al consumo nacional, como es el caso de la papaya, limón, mango, arroz, cacahuete, chile y vainilla.

En el caso de los granos, se presenta que para cada ciclo agrícola es necesario importarlos, debido a que la producción nacional que se tiene no cubre la demanda. Situación que sirve como base para que se explote más superficie y además -- que se aproveche al máximo la tierra, con la optimización de insumos y maquinaria.

Los cultivos que se proponen para la rotación, presentan la característica de no ser perecederos, lo que hace que se -- puedan almacenar hasta que se tenga un buen precio en el mercado o con los compradores; esta decisión dependerá más de las -- condiciones en que se encuentre el productor. Además, de la -- ventaja de tener varios canales de comercialización, que son -- mercado regional, Central de abastos en la ciudad de México y la industria.

6.2. Actividad ganadera

Tomando en consideración la subutilización de la su--perficie que ocupa esta actividad, se propone: reducir el área de pastoreo, limitándola a las partes de ladera, donde se hará

un buen manejo del terreno, dejando las partes planas para cultivo. Para la explotación ganadera intensiva se recomienda:

a) Ocupar la superficie de laderas de la clase 4 de suelos y monte de la clase 6, haciendo un pastoreo rotacional, aprovechando y optimizando el manejo de pastura. Esta rotación consiste en dividir la superficie en potreros, los cuales van a ser ocupados en diferentes tiempos por el ganado, dependerá de la carga animal (c.a.) o unidad animal (u.a.) por hectárea y de las características del pasto, principalmente su período de recuperación. Con este sistema se aprovecha íntegramente todo el pasto, además se tiene la ventaja que al controlar los potreros y las heces fecales del ganado pueden ser utilizadas como abono orgánico en los cultivos, ejemplo de ello se muestra en la Figura 5.

Figura 5. Sistema de pastoreo rotacional



$$t' = \frac{\text{Recuperación del pasto (días)}}{\text{Número de potreros}}$$

$$t' = \text{Tiempo de estancia en el potrero}$$

b) Introducir pastos mejorados en todas las praderas; se tiene como antecedente que presentan una mayor producción, así como, un alto valor bromatológico. Para la zona de estudio se sugiere establecer los pastos guinea (Panicum maximum) y pangola (Digitaria decumbens) y leguminosas como Leucaena leucocephala, Centrosema pubescens y Vigna repens.

c) Llevar un control del ganado que incluya datos sobre rendimiento, peso, características físicas, adaptación, etc., para seleccionar los mejores ejemplares, realizando así dentro del ejido, la reproducción y cría de los animales que se utilizarán en la explotación para carne y para leche. Además, se pueden introducir cruces de razas como la Holstein y la Charolais con Cebú, mejorando la producción de carne y leche del ganado y obteniendo las características deseadas.

d) Proporcionar información actualizada, para dar a conocer al ejidatario otras técnicas de manejo, programas de sanidad animal y la situación actual de los productos en el mercado (carne, leche y derivados).

e) Organizar a los pequeños productores para que puedan como organismo, ser sujetos de crédito, y dentro de la comercialización evitar el intermediarismo, buscando nuevos mercados a través de una comisión representante del ejido, para obtener mejores ganancias.

6.3. Recomendaciones generales

a) Para la época seca, en los meses de baja precipitación, se pueden utilizar algunos métodos de captación de agua de lluvia para los cultivos que se estén desarrollando y que consiste en: para cultivos en hilera sembrados en pendiente, debe dejarse mayor espacio entre hileras para que sea mayor la concentración del agua de lluvia en la zona de raíces; en el caso de frutales y en terrenos con pendiente, se recomienda hacer microcuencas para cada árbol frutal en la parte anterior a este, de tal forma que se filtre el agua de lluvia directamente a la zona de raíces, el tamaño de la microcuenca dependerá de la cantidad de agua de lluvia, de las condiciones del terreno y del tipo de frutal.

b) En partes con pendientes pronunciadas y erosionadas, se recomienda como práctica correctiva, las siembras en curvas de nivel, en franjas o en terrazas, reduciéndose lo suficiente la pérdida de suelo, logrando establecer la rotación.

c) El momento óptimo de aplicación del fósforo normalmente es en la siembra, por su lenta movilidad y en un lugar cerca de la raíz y el momento óptimo para el nitrógeno es: en siembras de humedad residual con cultivos de ciclo vegetativo de 140 días, responden bien a aplicaciones fraccionadas de nitrógeno; una en la siembra y otra en la primera labor (a los 30 días después de la siembra); las siembras con cultivos de -

ciclo corto, con temporal ya establecido, responden mejor al nitrógeno aplicado en la siembra. La urea debe incorporarse inmediatamente para evitar pérdidas importantes de nitrógeno, ya que esta es más sensible a volatizarse que el sulfato de amonio.

d) Las fórmulas señaladas en cada cultivo, indican los kilogramos de N, P y K que se aplican en una hectárea. Para saber la cantidad de kilogramos de fertilizante que debe usarse, se multiplican los kilogramos de N, P o K recomendados por 100 y se divide entre el porcentaje del nutriente del fertilizante.

e) Para las rotaciones deben llevarse a cabo programas alternos de fertilizantes, en combinación con los resultados esperados en el rendimiento.

f) En los cultivos de leguminosas, la cantidad de nitrógeno aplicado debe ser mínima, para no inhibir la fijación simbiótica del nitrógeno por las leguminosas.

g) Deben realizarse muestreos periódicamente, observando el número de insectos por planta y número de plantas afectadas y en base a esto, se determinará el tipo de control más apropiado.

h) Hacer semilleros en el cultivo de chile y otras hortalizas, como el jitomate, para disminuir el tiempo de permanencia de estos en el terreno.

i) Con la siembra de hortalizas en suelos francos, como el jitomate, la sandía, el frijol ejotero, la calabaza, la col y la lechuga, en unos surcos de la parcela, se modificará considerablemente la alimentación familiar, que con el tiempo pueden llegar a representar una economía y una mejora en el sostenimiento diario de la familia.

j) En el cultivo del maíz, sembrar otras variedades recomendadas para la zona como son: H-503, H-507, H-508, H-509, -- VS-521 y criolla, de modo que con el tiempo se encuentre la más adaptable y la de mejor rendimiento.

k) En laderas, la ganadería no debe avanzar más, al respecto solo hay que mejorar el manejo y la explotación de esta, es decir, intensificarla.

l) En las tierras marginales deben introducirse los frutales, para no afectar las parcelas de cultivo, en estas solo se debe intensificar y mejorar los cultivos, para obtener buenas cosechas en calidad y rendimiento.

m) Integrar una organización para la producción y comercialización de los productos agrícolas y ganaderos. Con una forma de asociarse que beneficie a los ejidatarios de bajos recursos.

n) Realizar un estudio de mercado de los cultivos que se manejan en el ejido para su óptima comercialización, investi--

n) Realizar un estudio de mercado de los cultivos que se manejan en el ejido para su óptima comercialización, inv--
gando: oferta y demanda, época de mayor producción, precios, -
centros de acopio, agroindustrias, empacadores, etc.

VII. METODOLOGIA PARA LA EJECUCION Y EVALUACION DE LOS NUEVOS PATRONES DE CULTIVO

7.1. Metodología para la ejecución del proyecto

Para la ejecución de las alternativas propuestas, se sugiere que se divida en dos períodos de tiempo, para pasar de la parcela demostrativa a la producción netamente comercial.

Fase 1. En una parcela con una superficie de una hectárea, se realiza la asociación o rotación en forma experimental realizando conjuntamente pláticas con los agricultores, explicando cada paso durante el período de un año, comparando al final los beneficios que ofrecen estos nuevos patrones de cultivo en relación al monocultivo y unicultivo.

Fase 2. Consiste en abarcar mayor superficie, produciendo en forma comercial, divulgando a la vez los resultados para su expansión a otras zonas aledañas al ejido, poniendo como muestra al ejido Chichicatzapan Gómez como unidad de producción.

7.2. Evaluación expost del proyecto

Para la evaluación del proyecto en campo, en forma demostrativa o de producción, se recomienda efectuar para todas las clases de suelos los siguientes pasos:

Año de producción: _____

Cultivo	Superficie (has)	Costo (\$)	Rendimiento (ton/ha)	Precio por tonelada	Utilidades
Solo ₁					
Asociado ₁					
Solo ₂					
Asociado ₂					
Solo ₃					
Asociado ₃					
etc.					

Paso 3. Con las tablas anteriores se lleva un registro de los cultivos, para que posteriormente se tengan estadísticas para evaluar la producción del ejido. Además, se requiere un parámetro para medir la eficiencia de la asociación; por medio de la fórmula de la Eficiencia Relativa de la Tierra (ERT), concepto similar al de Razón Equivalente de Tierra (RET) que propone Turrent (1976), que los define como la razón del área necesaria con un cultivo puro a la necesaria con cultivos asociados para obtener cantidades iguales de rendimiento con los mismos niveles de manejo. Es la suma de las fracciones de los rendimientos de los cultivos asociados relativos (RRT) a los correspondientes rendimientos de los cultivos puros; consideran al Rendimiento Relativo Total (RRT) como la suma de rendimientos de cultivos asociados dividida por el rendimiento de cultivos puros. El rendimiento puede medirse como producción -

de materia seca, cantidad de granos, absorción de nutrimentos, producción de energía o de proteínas, así como el valor de las cosechas en el mercado, en este caso. El término RET nos permite comparar los cultivos asociados contra los cultivos solos y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$RET = \frac{\text{Rendim. cult. 1 asoc.}}{\text{Rendim. cult. 1 solo}} + \frac{\text{Rendim. cult. 2 asoc.}}{\text{Rendim. cult. 2 solo}} + \dots$$

Un valor de RET menor a 1 significa desventaja de rendimiento para la asociación. Si RET es igual a 1, indica que, desde el punto de vista de la producción total, da lo mismo -- sembrar una hectárea del cultivo asociado que ambos cultivos -- simples en media hectárea (suponiendo fueran dos cultivos). -- Cuando RET es mayor que 1, se obtiene una mayor productividad de la tierra bajo el cultivo asociado que con ambos cultivos -- simples, desde el punto de vista de la producción total.

Para valorar y comparar asociaciones, es conveniente -- usar el valor monetario. Una forma de evaluación económica de las asociaciones es: la Razón de Equivalente de Ingresos (REI) que es la conversión de la RET a términos económicos, y se define como la razón del área necesaria con un solo cultivo para producir el mismo ingreso neto (IN) que se obtiene de una hectárea de cultivos asociados con el mismo nivel de manejo y se expresa:

$$REI = \frac{IN \text{ del cultivo 1 asoc.}}{IN \text{ del cultivo 1 solo}} + \frac{IN \text{ del cultivo 2 asoc.}}{IN \text{ del cultivo 2 solo}} + \dots$$

Así, cuando REI es menor de 1, significa que se obtiene menor ingreso de la asociación que del cultivo sembrado puro. Si REI es igual a 1, indica que tanto la asociación como la siembra de los cultivos puros, proporcionan el mismo ingreso. Y si REI es mayor de 1, se tiene que la asociación proporciona mayores beneficios en cuanto a ingresos se refiere, es más productiva.

Para la rotación y para los primeros años de establecimiento de plantaciones perennes, asociadas con cultivos anuales, la evaluación de los patrones de cultivo utilizados se realiza por medio del indicador de eficiencia Grado de Utilización de la Tierra (GUT), permite obtener el porcentaje de utilización de la superficie cultivada; en forma particular de la parcela y en general del ejido, requiriendo los datos que a continuación se detallan en el cuadro siguiente:

VIII. CONCLUSIONES

1. Tomando en cuenta los cultivos actuales que se manejan en el ejido, para lograr una mayor posibilidad de cambiar los patrones de cultivo, y considerando la problemática socio-económica y agronómica que se presenta en el lugar de estudio, se propusieron las siguientes alternativas:

a) En el aspecto ganadero: transformar la ganadería extensiva sedentaria a un sistema intensivo, con cambios en el sistema de pastoreo continuo a rotacional, limitándola a las partes de ladera, principalmente en los suelos de las clases 4 y 6, introduciendo pastos mejorados. Llevar un control del ganado, y solicitar crédito y asistencia técnica actualizada.

b) En el aspecto agrícola: cambiar los patrones actuales de cultivo, pasando del monocultivo y unicultivo a las asociaciones y rotaciones de los cultivos que se indican en este trabajo, tomando en cuenta las clases de uso del suelo y selección de cultivos, abarcando los aspectos de rentabilidad, comercialización y mercado, adaptación al medio y afinidad a plagas y enfermedades.

c) En el aspecto forestal: se pueden introducir especies de maderas finas, como caoba y cedro rojo, con posibilidades de explotación y conservación del suelo.

2. El ejido presenta seis clases de suelos para uso potencial, determinadas de acuerdo a la intensidad que presentan en cada una de ellas los factores físicos limitantes que son: Topografía y pendiente (T), Profundidad efectiva (P), Erosión (E), Obstrucción por pedregosidad (O), Inundación (I), Drenaje interno (D) y Disponibilidad de humedad (C). Siendo la clase 1 la que presenta las menores limitantes, las cuales se intensifican hacia la clase 6, disminuyendo sus posibilidades de uso agrícola.

3. Las particularidades que delimitan las clases de suelos les permiten optimizar tanto el cultivo como el suelo en cada una de ellas, proponiendo para su uso potencial:

Clase 1. La rotación soya-mafz-frijol-cacahuete-frijol-ajonjolif; y las asociaciones plátano-mafz-soya; papaya con mafz-hortaliza-soya y cítricos-frijol-mafz-ajonjolif-mafz-soya-chile-mafz.

Clase 2. La asociación de cítricos con frijol-mafz--ajonjolif-mafz-soya-chile-mafz; plátano con mafz-soya y papaya-mafz-hortaliza-soya. La rotación ajonjolif-mafz-soya-chile-frijol y la introducción de la vainilla como cultivo solo.

Clase 3. La rotación soya-mafz-frijol y la asociación de cítricos con soya-mafz-frijol.

Clase 4. En la parte más alta la plantación de mango asociada con soya-mafz-frijol o plátano con soya-mafz-frijol, y en la parte baja pastizales mejorados manejados en rotación para el pastoreo del ganado.

Clase 5. La rotación arroz de secano-mafz o arroz de secano-frijol-mafz o arroz de secano-mafz intercalado con frijol. También existe la posibilidad de realizar un estudio sobre sistemas de drenaje para la introducción de otros cultivos.

Clase 6. La reforestación en las partes más pronunciadas, estableciendo especies maderables como caoba y cedro rojo, y en las partes más uniformes y con menor pendiente existe la posibilidad de introducir los pastos guinea y pangola para pastoreo.

4. Con la introducción de la asociación y rotación en las clases de suelos que se presentan en el ejido, se ayuda a mejorar la estructura de los suelos a mediano plazo. Además, forma parte de un manejo integral para combatir, disminuir y controlar la incidencia de plagas, enfermedades y malas hierbas.

5. Con la calendarización de las actividades en los patrones de cultivo propuestos, se mantiene una utilización cons

tante de la mano de obra durante todo el año, disminuyendo de alguna manera la migración de los habitantes del ejido.

6. Tomando en cuenta que los niveles de vida de un gran número de familias son bajos, la asociación y rotación de cultivos permitirá mejorar esas condiciones. Se tiene que la comercialización de una mayor diversidad de cultivos que se manejan en los nuevos patrones de cultivo, permitirá que las ganancias del ejidatario se mejoren, esta afirmación se hace en base a las proyecciones de la oferta-demanda de la producción de cada cultivo propuesto.

7. Se presenta un acaparamiento de tierra, en donde de manera ilegal, el 35.7% de ejidatarios poseen más de 15 has y el restante 64.3% mantienen entre 1 y 8 has, lo que genera condiciones de vida desigual.

8. Debido a que no existe dentro del ejido una organización para la producción, comercialización y distribución de los productos, el intermediarismo representa una desventaja socioeconómica para los ejidatarios, por lo que, deben de fomentar un tipo de organización adecuado a sus necesidades.

9. Las recomendaciones propuestas permiten mejorar y conservar los recursos existentes en el ejido, por lo que debe buscarse y estudiarse el apoyo crediticio, ya que el Banco só-

lo maneja líneas de crédito para cultivos solos y no posee lí
nea de crédito para cultivos asociados, lo que representa una
limitante para la ejecución del proyecto.

10. Debido a la poca información y obtención de datos
sobre las asociaciones y rotaciones de cultivos en México, és
ta tesis dará margen a datos concretos y a la vez, servirá de
base para trabajos de investigación sobre aspectos tan impor-
tantes como son: fertilidad, uso y manejo de los suelos, sani
dad vegetal, control de malezas, mantenimiento del agroecosis-
tema, y comparación sobre la rentabilidad de los diferentes -
sistemas de producción.

BIBLIOGRAFIA

1. Agricultura de las Américas. 1967. CULTIVO COMERCIAL DEL -- AJONJOLI. Parte I: Variedades. USA. Agric. de las Am. -- 10 (6).
2. Agricultura de las Américas. 1967. CACAHUATE, GUIA PARA SU PRODUCCION. Parte I: Suelos, rotación, siembra y abonamiento. USA. Agric. de las Am. 16(5).
3. Agricultura de las Américas. 1969. NO SE OLVIDE DE LA ROTACION DE COSECHAS. Agric. de las Am. 18(1).
4. Agrosíntesis. 1979. LA AGRICULTURA INTENSIVA, UNICO CAMINO. Ed. Año Dos Mil. México. Agrosíntesis 10(7).
5. Agrosíntesis. 1982. DESARROLLEMOS LOS CULTIVOS TROPICALES. Ed. Año Dos Mil. México. Agrosíntesis 15(4):
6. Agrosíntesis. 1982. SOYA, CULTIVO CON ANGEL. Ed. Año Dos -- Mil. México. Agrosíntesis 15(4).
7. Anaya, G.M. 1976. OPTIMIZACION DEL APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA PARA LA PRODUCCION AGRICOLA BAJO CONDICIONES - DE TEMPORAL DEFICIENTE. In: Hernández, X.E. (ed.) "Agroecosistemas de México: contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola" 2a. ed. Colegio de -- Postgraduados, Chapingo, México.
8. Andrews, D.J. and Kassam, A.H. 1976. THE IMPORTANCE OF MULTIPLE CROPPING IN INCREASING WORLD FOOD SUPPLIES. In: Pa pendick, R.I., Sánchez, P.A. and Triplett, G.R. (ed.) -- "Multiple cropping". Am. Soc. of Agron. (Spec. pub. No. 27). Madison, Wis.
9. Aponte, A. y Landeta, C. 1972. SECADO ARTIFICIAL DEL AJONJO LI. Agron. Trop. 12(1). Venezuela.
10. Banco de Crédito Rural del Golfo. S.A. 1982. COSTOS MEDIOS DE PRODUCCION DEL CICLO OTOÑO-INVIERNO, 1982-1983. Méx.
11. Barnier, B.R. 1966. DISEÑO DE EXPERIMENTOS DE ROTACION. Tesis profesional. Escuela Nacional de Agricultura, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
12. Barriga, S.C. y Nieto, H.J. 1983. LOGROS Y APORTACIONES DE LA INVESTIGACION AGRICOLA EN EL CULTIVO DE LA SOYA. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (Publicación especial). México.

13. Bautista, M.J.N. 1979. EFECTO DE DIFERENTES ESPECIES VEGETALES SOBRE POBLACIONES DEL NEMATODO DORADO Globodera ros-tochiensis (Woll, 1923) Mulvey y Stone, 1976. Tesis profesional. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Méx.
14. Benacchio, S., Mazzani, B. y Canache, S. 1978. ESTUDIO DE - ALGUNAS RELACIONES FENOLOGICAS-AMBIENTALES. Agron. Trop. 28(5). Venezuela.
15. ----- y Pineda, W. 1975. ANALISIS DEL PRIMER CICLO DE - SIEMBRA EN UNA ROTACION INTENSIVA DE CUATRO CULTIVOS. -- 1. Aspectos fenológicos y rendimientos agronómicos. ---- Agron. Trop. 25(1). Venezuela.
16. Buckman, H.O. y Brady, N.C. 1977. NATURALEZA Y PROPIEDADES DE LOS SUELOS. Trad. de la 1a. ed. en inglés por R. Sallord Barceló. Montaner y Simón, S.A. Editores, Barcelona.
17. Bravo, M.H. 1976. COMBATE DE PLAGAS INSECTILES Y SU EFECTO EN LOS COMPONENTES DE LOS AGROECOSISTEMAS. In: Hernández, X.E. (ed.) "Agroecosistemas de México: contribución a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola". 2a. ed. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
18. Cañizo, J.A. del, Moreno, R. y Garijo, C. 1981. GUIA PRACTICA DE PLAGAS. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
19. Carvajalino, J.L. 1945. LA ROTACION DE CULTIVOS. BASE DE -- UNA AGRICULTURA PRODUCTIVA Y ESTABLE. Sociedad de Agricultura de Colombia.
20. Castro, G.R. 1973. ASOCIACION DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS TROPICALES Y GRAMINEAS. Tesis profesional. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Buena Vista, Saltillo, Coahuila.
21. Dirección General de Agricultura. 1966. CULTIVO DE LA VAINILLA. Veracruz, México. (Boletín No. 2).
22. Foth, H.D., Millar, C.E. y Turk, L.M. 1981. FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA DEL SUELO. Trad. de la 5a. ed. en inglés por Juan Nava Díaz. Cía. Editorial Continental, S.A. de C.V. México.
23. Galván, L.R. y Delgado, H.F. 1977. ALGUNAS CARACTERISTICAS ECOLOGICAS DE LAS PRINCIPALES REGIONES PRODUCTORAS DE -- MAIZ DE TEMPORAL EN MEXICO. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaría de Agricultura y Operación. Dirección General de Economía Agrícola. Econotecnia Agrícola 1(1). México.

24. García, E. 1981. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACION CLIMATICA DE KOPPEN. 3a. ed. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. México.
25. Gerón, X.F. et al. 1981. H-511, UN NUEVO HIBRIDO DE MAIZ PARA LAS REGIONES TROPICALES DEL ESTADO DE VERACRUZ. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Golfo Centro. Campo Agrícola Experimental Cotaxtla (Folleto técnico No. 5).
26. ----- 1981. VS-525, UNA NUEVA VARIEDAD DE MAIZ PARA LAS REGIONES TROPICALES DEL ESTADO DE VERACRUZ. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Golfo Centro. Campo Agrícola Experimental Cotaxtla (Folleto técnico No. 4).
27. Guaman, J.R. 1981. RENDIMIENTO FISICO Y ECONOMICO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) Y MAIZ (*Zea mays* L.) SEMBRADOS SOLOS Y EN ASOCIACION. Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
28. Harwood, R.R. and Price, E.C. 1976. MULTIPLE CROPPING IN TROPICAL ASIA. In: Papendick, R.I., Sánchez, P.A. and Triplett, G.B. (ed.) "Multiple cropping". Am. Soc. of Agron. (Spec. pub. No. 27). Madison, Wis.
29. González, C.V. 1980. EFECTO DE LAS ROTACIONES DE CULTIVO, TOMATE-ARROZ (*Lycopersicum esculentum*, *Oryza sativa*) Y TOMATE-SOYA, SOBRE LAS POBLACIONES DE NEMATODOS FITOPARASITOS EN EL VALLE DE CULIACAN, SINALOA. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
30. Herrerias, F. 1980. EL CULTIVO DE LA VAINILLA. Comisión Nacional de Fruticultura. Fruticultura Mexicana (No. especial, Tomo 2). México.
31. Hernández, R.J.C. 1982. EFECTO DE LA ASOCIACION MAIZ-FRIJOL SOBRE LA POBLACION DE INSECTOS PLAGAS CON ENFASIS EN *Empoasca kraemeri*, ROSS & MOORE. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
32. Ibar, L. 1979. CULTIVO DEL AGUACATE, CHIRIMOYA, MANGO Y PAPAYA. Ed. AEDOS, S.A., Barcelona, España.
33. Kaldman, E.J.F. 1980. PLANEACION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS. Centro Nacional de Productividad. México.

34. Krishnamoorthy, L.R. 1984. ANALISIS DE LA ESTRUCTURA, FUNCION, DINAMICA Y MANEJO DEL AGROECOSISTEMA DE CULTIVOS - ASOCIADOS. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
35. Lepíz, I.R. 1971. ASOCIACION DE CULTIVOS MAIZ-FRIJOL. Agric. Téc. Méx. 3(3), México.
36. ----- 1974. ASOCIACION DE CULTIVOS MAIZ-FRIJOL. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (Folleto técnico No. 58), México.
37. Lewis, W.M. and Phillips, J.A. 1976. DOUBLE CROPPING IN THE EASTERN UNITED STATES. In: Papendick, R.I., Sánchez, P.A. and Triplett, G.B. (ed.) "Multiple cropping". Am. Soc. - of Agron. (Spec. pub. No. 27), Madison, Wis.
38. Márquez, S.F. 1976. CLASIFICACION TECNOLOGICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA (AGROSISTEMAS) SEGUN LOS EJES ESPACIO Y TIEMPO. In: Hernández, X.E. (ed.) "Agroecosistemas de México: contribución a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola". 2a. ed. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
39. Mazzani, B. y Allievi, J. 1969. PRIMERA INFORMACION SOBRE - EL COMPORTAMIENTO DEL AJONJOLI EN UN ENSAYO DE ROTACION DE CULTIVOS EN MARACAY. Revisión del Centro de Investigación Agronómica. Agron. Trop. 19(2), Venezuela.
40. ----- 1971. EFECTOS DE ROTACION DE CULTIVOS SOBRE LA INCIDENCIA DE LAS MANCHAS FOLIARES POR Cercospora EN MANI. - Agron. Trop. 21(4), Venezuela.
41. Mejía, N.A. y Cuanalo de la C, H. 1976. AVANCES SOBRE EL ESTUDIO DE LA ALTERACION DE UN ECOSISTEMA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA. In: Hernández, X.E. (ed.) "Agroecosistemas de México: contribución a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola". 2a. ed. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
42. Metcalf, C.L. and Flint, W.P. 1982. INSECTOS DESTRUCTIVOS E INSECTOS UTILES: SUS COSTUMBRES Y SU CONTROL. Trad. de la 4a. ed. en inglés por Alonso Blackaller Valdés. Cia. Editorial Continental, S.A. de C.V., México.
43. Moreno, R.O.H. 1972. LA ASOCIACION DE MAIZ-FRIJOL, UN USO - ALTERNATIVO DE LA TIERRA. Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

44. Ochse, J.J. et al. 1974. CULTIVO Y MEJORAMIENTO DE PLANTAS TROPICALES Y SUBTROPICALES, 1 y 2. Ed. Limusa, México.
45. Oelsligle, D.D., Mc. Collum, R.E. and Kang, B.T. 1976. --- SOIL FERTILITY MANAGEMENT IN TROPICAL MULTIPLE CROPPING. In: Papendick, R.I., Sánchez, P.A. and Triplett, G.B. (ed.) "Multiple cropping". Am. Soc. of Agron. (Spec. -- pub. No. 27). Madison, Wis.
46. Okigbo, B.N. and Greenland, D.J. 1976. INTERCROPPING SYSTEMS IN TROPICAL AFRICA. In: Papendick, R.I., Sánchez, P.A. and Triplett, G.B. (ed.) "Multiple cropping". Am. Soc. of Agron. (Spec. pub. No. 27). Madison, Wis.
47. Ortíz, L.C. 1945. EL CULTIVO DE LA VAINILLA. Tesis profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
48. Ortíz, J.C. 1976. INTER-RELACIONES AMBIENTALES DE LOS AGRO ECOSISTEMAS Y SU INVESTIGACION. In: Hernández, X.E. (ed) "Agroecosistemas de México: contribución a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola". 2a. ed. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
49. Ortíz, R.C. 1979. CULTIVOS ASOCIADOS O INTERCALADOS EN MEXICO. EVALUACION. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaría de Agricultura y Operación. Dirección General de Economía Agrícola. Econotecnia --- Agrícola 3(7). México.
50. --- y Sánchez, R.A. 1981. LA NARANJA (*Citrus sinensis* L) PRODUCCION Y COMERCIALIZACION. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría de Agricultura y Operación. Dirección General de Economía Agrícola. -- Econotecnia Agrícola 5(10). México.
51. Pérez, A.J.A. 1974. IMPORTANCIA Y PERSPECTIVA DE LA PRODUCCION Y LA INDUSTRIALIZACION DE LSO CITRICOS EN LAS REGIONES DE TUXPAN, POZA RICA y MARTINEZ DE LA TORRE. Tesis profesional. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México.
52. Pinchinat, A.M., Soria, J. and Bazan, R. 1976. MULTIPLE -- CROPPING IN TROPICAL AMERICA. In: Papendick, R.I., Sánchez, P.A. and Triplett, G.B. (ed.) "Multiple cropping". Am. Soc. of Agron. (Spec. pub. No. 27), Madison, Wis.
53. Rendón, S.G. 1972. SITUACION DE LA SOYA EN MEXICO. Fondo - de garantía y fomento para la agricultura, ganadería y avicultura, México.

54. Roberts, D.A. and Boothroyd, C.W. 1978. FUNDAMENTOS DE PATOLOGIA VEGETAL. Trad. de la 1a. ed. en inglés por Filomena Díaz Celayate. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
55. Rodríguez, Z.E. y Vellani, J.R. 1979. EVALUACION DE SECUENCIAS DE SIEMBRAS MULTIPLES E INTERCALADAS DE HORTALIZAS. Proyecto de capacitación de extensión agrícola. FAO. SRN.
56. Rzedowski, J. 1978. VEGETACION DE MEXICO. Ed. Limusa, S.A., México.
57. Sánchez, R.A. 1979. EL CULTIVO DEL PLATANO (*Musa* sp.), PRODUCCION, ECONOMIA Y COMERCIALIZACION. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría de Agricultura y Operación, Dirección General de Economía Agrícola. Econotecnia Agrícola 3(12). México.
58. Sánchez, P.A. 1981. SUELOS DEL TROPICO, CARACTERISTICAS Y MANEJO. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica.
59. Sandoval, R.J.A. 1981. AMPLIACION DEL MARCO DE REFERENCIA - DEL DISTRITO AGROPECUARIO No. IV (MARTINEZ DE LA TORRE, VERACRUZ). Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, México.
60. Santos Matos, R. de los. 1976. SOYA, SU CULTIVO EN LA CUENCA DEL PAPALOAPAN. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Agrícola Experimental Cotaxtla (Circular CIASE No. 55), Veracruz, México.
61. Secretaría de Agricultura y Ganadería. 1960. SIEMBRE CACAHUATE Y GANARA MAS DINERO. (Boletín No. 341), México.
62. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 1975. REGIONES DONDE SE CULTIVA O PUEDE CULTIVARSE SOYA EN MEXICO [Folleto de divulgación No. 40], México.
63. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1976. SEMBLANZA SOCIOECONOMICA DEL ESTADO DE VERACRUZ. México.
64. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1978. --- GUIA TECNICA AGRICOLA DE VERACRUZ. Distrito de Temporal No. IV- MARTINEZ DE LA TORRE. México.
65. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1982. CICLOS DE CULTIVO. Departamento de Difusión Técnica, México.

66. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1977. --- PERSPECTIVAS DEL DESARROLLO AGROECONOMICO DEL ESTADO DE VERACRUZ. Dirección de Agrología, México.
67. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1980. --- AGENDA TECNICA AGRICOLA DE SAN LUIS POTOSI. Dirección - General de Producción y Extensión Agrícola, Programa --- coordinado de asistencia técnica. México.
68. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1980. --- AGENDA TECNICA AGRICOLA DE VERACRUZ. Dirección General - de Producción y Extensión Agrícola, Programa coordinado de asistencia técnica. México.
69. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1984. MA- NUAL DE PLAGUICIDAS AUTORIZADOS PARA 1984. Dirección Ge- neral de Sanidad Vegetal. México.
70. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1981. ES- TUDIO DE PROSPECCION GEOHIDROLOGICA EN LA ZONA DE TECOLU TLA, VER. Dirección de Programas de Infraestructura Hi- dráulica. Subdirección de Geohidrología y de Zonas Ari- das. México.
71. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1986. VA- LOR DE LA PRODUCCION, DATOS PRELIMINARES 1980-1986. Di- rección General de Estudios, Información y Estadística - Sectorial. Subsecretaría de Planeación. México.
72. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 1978. PLAGAS DE - LA SOYA Y SU CONTROL EN MEXICO (Folleto de divulgación - No. 70). México.
73. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 1982. LOGROS Y -- APORTACIONES DE LA INVESTIGACION AGRICOLA EN EL CULTIVO DE LOS CITRICOS. México.
74. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Centro de Investigaciones Agrícolas del Sureste. 1977. GUIA PARA - LA ASISTENCIA AGRICOLA. Area de influencia del Campo --- Agrícola Experimental Cotaxtla, México.
75. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 1983. DELIMITA--- CION DE LOS DISTRITOS DE TEMPORAL. Dirección General de Distritos y Unidades de Temporal. México.
76. Secretaría de Programación y Presupuesto. Instituto Nacio- nal de Estadística, Geografía e Informática. 1983. CAR- TA EDAFOLOGICA, POZA RICA, VER. Dirección de Geografía, México.

77. Secretaría de Programación y Presupuesto, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1983. CARTA GEOLOGICA, POZA RICA, VER. Dirección de Geografía, México.
78. Secretaría de Programación y Presupuesto, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1983. CARTA HIDROLOGICA DE AGUAS SUPERFICIALES, POZA RICA, VER. Dirección de Geografía, México.
79. Secretaría de Programación y Presupuesto, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1983. CARTA DE USO DEL SUELO Y VEGETACION, POZA RICA, VER. Dirección de Geografía, México.
80. Secretaría de Programación y Presupuesto, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1982. CARTA TOPOGRAFICA, POZA RICA, VER. Dirección de Geografía, México.
81. Solórzano, V.E. 1977. ESTUDIO DEL CULTIVO ASOCIADO MAIZ-FRIJOL BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL. Tesis profesional. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México.
82. Sorel, J. 1983. RENDIMIENTO FISICO Y ECONOMICO DE CACAHUATE Y MAIZ, SEMBRADOS SOLOS Y EN ASOCIACION. Tesis de M.C. - Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
83. Tobón, C.J.H. 1974. COMPORTAMIENTO DE ALGUNOS SISTEMAS AGRICOLAS TRADICIONALES A VARIAS PRACTICAS DE PRODUCCION EN EL ORIENTE ANTIOQUEÑO, COLOMBIA. Tesis profesional, Chapingo, México.
84. Webb, D.W. 1971. ESTRATEGIA CONTRA LOS ENEMIGOS DEL CACAHUATE O MANI. Agric. de las Am. 20(5), USA.
85. Yermanos, D.M. 1971. EXITO CON EL AJONJOLI. Agric. de las Am. 20(5), United States American.
86. Zepeda, M.J.A. 1984. DISEÑOS DE RECOMENDACIONES DE PRODUCCION DE LOS PATRONES ANUALES DE CULTIVO MAIZ-MAIZ Y MAIZ-FRIJOL-MAIZ, EN LA PARTE BAJA DEL DISTRITO DE TEMPORAL - No. III, TUXPAN, VER. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo, México.

A N E X O S

Anexo 1: DATOS CLIMATOLOGICOS, PROMEDIO DE UN PERIODO DE 24 AÑOS
(1961-1984). ESTACION EL REMOLINO, VER.

Datos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom.
Temperatura													
Media (°C)	18.7	19.8	23.1	25.7	27.7	28.1	27.4	27.5	26.7	25.0	22.1	20.0	24.3
Temperatura													
Máxima (°C)	29.7	31.3	34.6	36.4	37.4	36.0	34.9	35.4	35.2	33.1	31.8	30.8	
Temperatura													
Mínima (°C)	8.6	9.4	12.7	15.7	16.9	20.6	20.9	20.6	19.2	15.8	11.6	10.1	
Precipitación													
(mm)	66.7	53.4	44.1	53.3	86.5	147.4	99.4	145.6	265.3	132.6	108.6	76.6	1279.5
Evaporación													
(mm)	50.4	62.5	92.9	119.8	135.3	140.2	135.4	134.1	107.7	125.6	65.4	52.5	1221.8
Días nublados	13.7	10.2	8.1	5.5	4.6	4.6	5.3	5.7	7.0	7.3	9.7	12.5	94.2

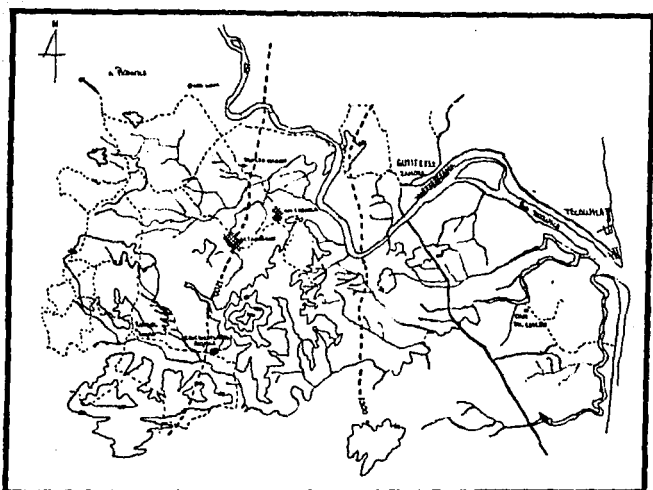
Fuente: Estación climatológica El Remolino, Ver. S.A.R.H.

Latitud: 20°25'

Longitud: 97°12'

Altitud: 13.58 m.s.n.m.

ANEXO 2: ASPECTOS FISIOGRAFICOS DEL
MUNICIPIO DE TECOLUTLA, VER.



SIMBOLOGIA

Curvas isoyetas en mm	-----
Curvas de nivel a cada 50 m.	-----
Carretera pavimentada	—————
Terracería transitada	-----
Ciudades importantes	■
Pequeñas poblaciones	•
Pequeñas corrientes	~ ~ ~

ANEXO 3 : ACTIVIDADES DE LA POBLACION DEL
EJIDO DE CHICHICATZAPAN GOMEZ, VER.

Actividad	Población	%
Agricultores	70	12.39
Jornaleros	50	8.85
Cosechadores	12	2.12
Comerciantes	8	1.42
Estudiantes	192	33.98
Hogar	105	18.58
Otras	38	6.73
Niños menores de 6 años	90	15.93
T O T A L	565	100.00

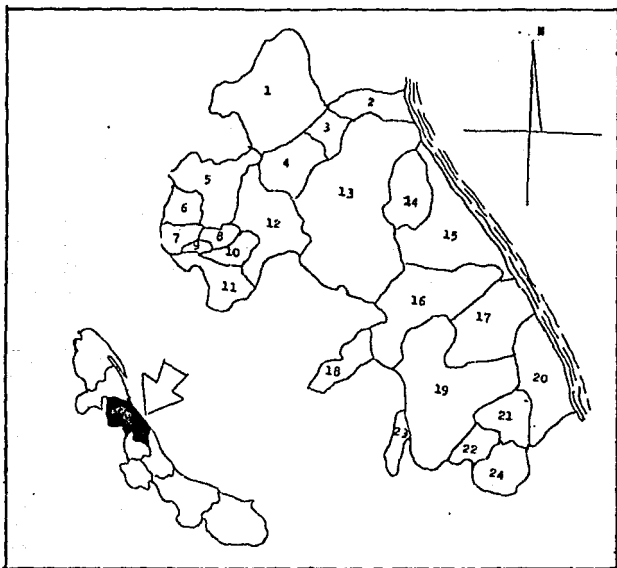
Fuente: Encuesta directa, 1986.

ANEXO 3-A : NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LA -
POBLACION DEL EJIDO DE CHICHICATZAPAN -
GOMEZ, VER.

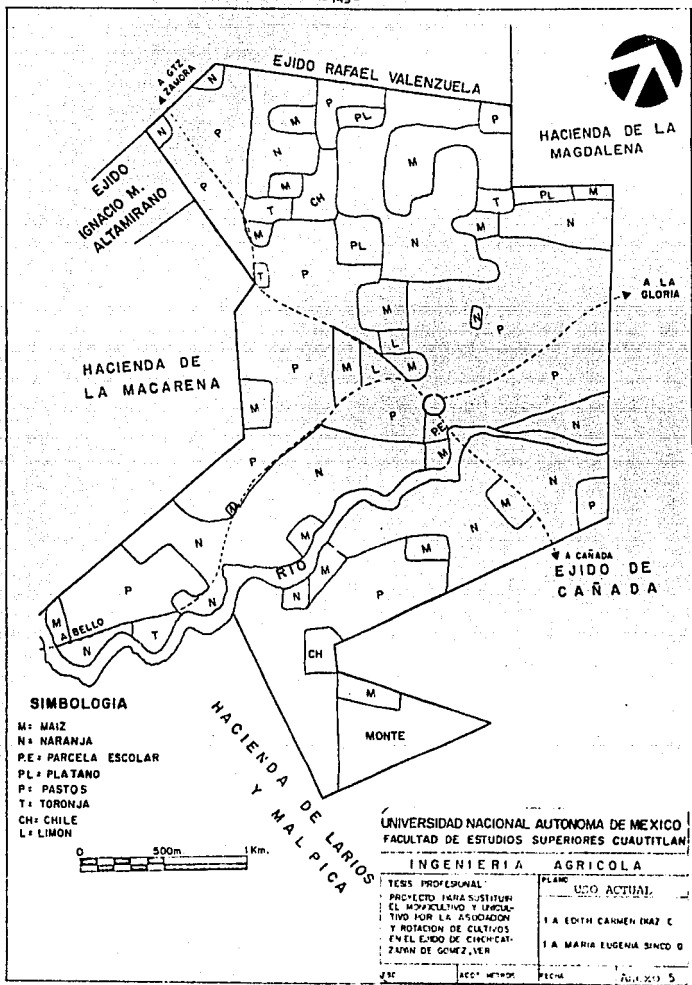
Grado escolar	Población	%
Secundaria o superior	66	11.68
Primaria	378	66.90
Kindergarten	40	7.08
Analfabetas	31	5.49
Niños menores de 4 años	50	8.85
T O T A L	565	100.00

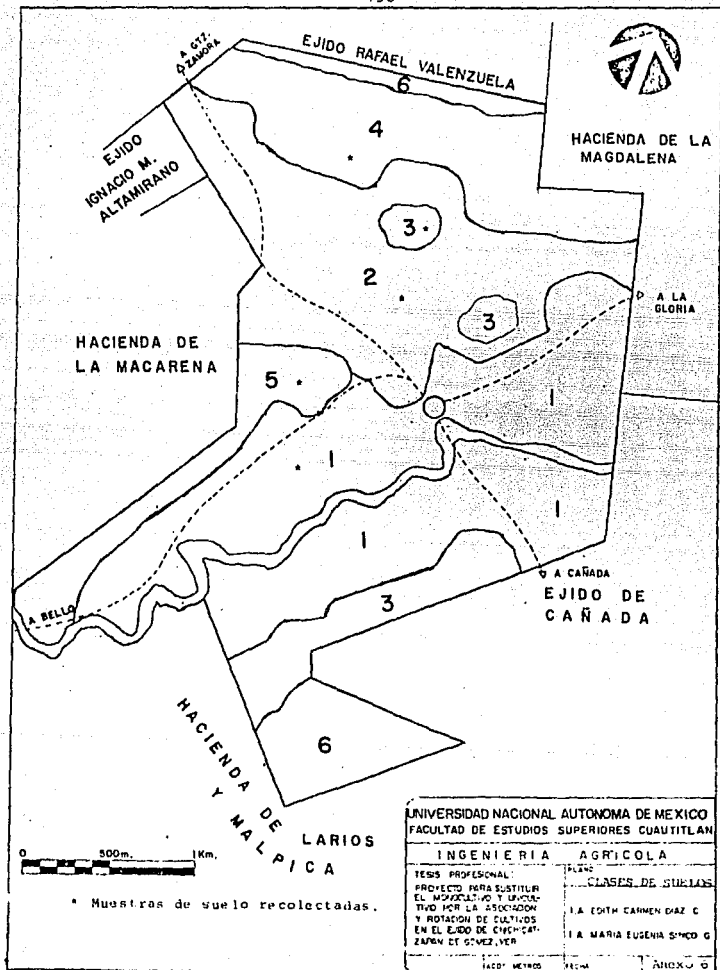
Fuente: Encuesta directa, 1986.

ANEXO 4 : MUNICIPIOS COMPRENDIDOS EN EL
DISTRITO AGROPECUARIO # 4, ESTADO DE
VERACRUZ.



- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Tihuatlán | 13. Papantla |
| 2. Cazonas | 14. Gutiérrez Zamora |
| 3. Poza Rica | 15. Tecolutla |
| 4. Coatzintla | 16. Martínez de la Torre |
| 5. Coyutla | 17. Nautla |
| 6. Coahuatlan | 18. Tlapacoyan |
| 7. Filomeno Mata | 19. Misantla |
| 8. Chumatlan | 20. Vega de Alatorre |
| 9. Mecatlan | 21. Colipa |
| 10. Cosquihui | 22. Yecuatla |
| 11. Zozocolco de Hgo. | 23. Tenochtitlan |
| 12. Espinal | 24. Juchique de Ferrer |





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

INGENIERIA AGRICOLA

TESIS PROFESIONAL:
PROYECTO PARA SUSTITUIR
EL MANEJO Y UTILIZACION
POR LA ASOCIACION
Y ROTACION DE CULTIVOS
EN EL EJIDO DE CHICAT-
ZARAN DE SOMER, VER.

ALUMNO

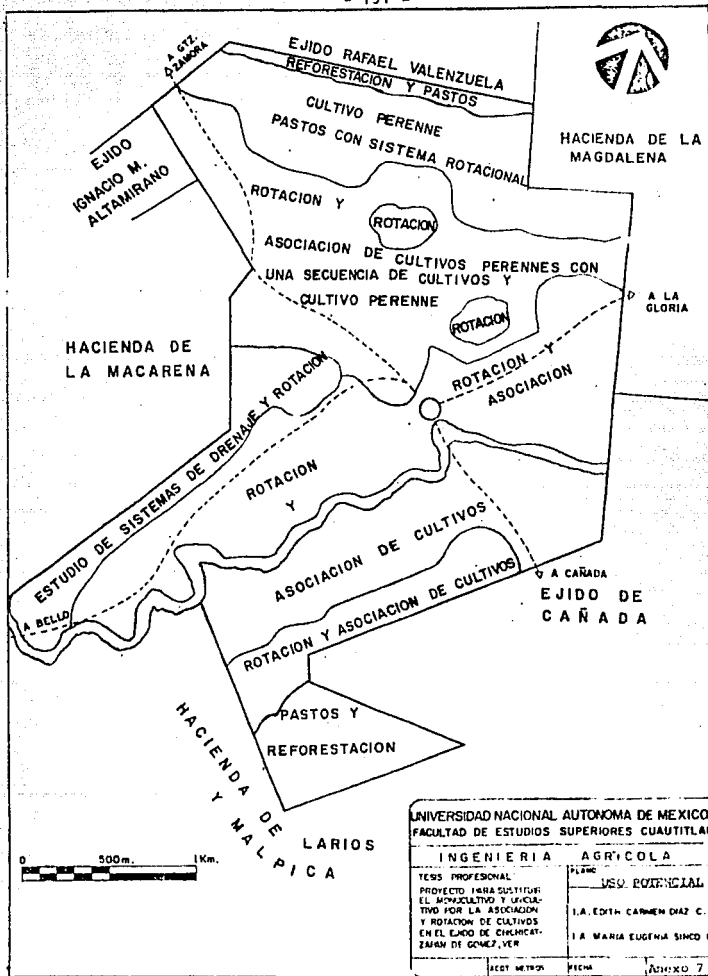
CLASES DE SUELOS

I.A. EDITH CARMEN DIAZ C
I.A. MARIA EUGENIA SIMCO G

TACOS METROS

FECHA

ANEXO O



ANEXO 7-A: LINEAS DE CREDITO DEL BANCO DE
CREDITO RURAL PARA EL CICLO 86-87, PA-
PANTLA, VER.

Cultivo	Línea de crédito	Plazo máx. (meses)	Covertura (\$/ha)	Interes Anual(%)	Seguro Agrícola(\$)
Frijol	Avfo	4	48,166.00	60	25,321.00/c*
Mafz	Avfo	6	63,500.00	63	10,500.00/c
Naranja	Avfo	10	102,580.00	63	- - -
Ganado de engorda	Avfo	18	240,000.00 2 toretes/ha	55	6,500.00/cab* 13,000.00/na
Ganado de cría	Refaccionario	60	500,000.00 2 novillas/ha	40	9,700.00/cab 19,400.00/ha
Camioneta (1.5 a 2.0) ton	Refaccionario	36	12'600,000.00	47	35,000.00/a* (Seguro de - protección)
Camioneta (2.5 a 3.5) ton	Refaccionario	36	14'850,000.00	47	37,000.00/a (Seguro de - protección)

Fuente: Banco de Crédito Rural, 1987.

*c = ciclo

*a = anual

*cab = cabeza

ANEXO B; CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS
DE LA MUESTRA 1 DE SUELOS DEL EJIDO DE
CHICHICATZAPAN GOMEZ, VER.

Características	Profundidad (cm)		
	0 - 30	30 - 60	60 - 90
Textura	Franco-limoso	Franco	Franco
Arena-limo-arcilla (%)	60 - 28 - 12	36 - 42 - 22	38 - 40 - 22
pH	7.9	8.1	7.9
M.O. (%)	0.96 MP	0.96 MP	0.55 MP
Nitrógeno total (%)	0.05 EP	0.05 EP	0.03 EP
Nitratos (kg/ha)	9.97 MP	10.96 MP	43.20 MR
Fósforo (kg/ha)	128.50 ER	72.00 MR	15.50 MP
% Saturación	23.25	20.60	21.50
Na intercambiable (%)	15.00	15.00	15.00
K intercambiable (ppm)	547.40 ER	664.70 ER	625.60 ER
Ca intercambiable (ppm)	18500.93 ER	35671.20 ER	33506.88 ER
Mg intercambiable (ppm)	1017.62 ER	1982.08 ER	2038.02 ER

Fuente: Díaz, C.E.C., Sinco, G.M.E. y De la Teja, A.C.O. en colaboración con el Laboratorio de Suelos de la CONAFRUT, 1986.

Interpretación: ER = Extra Rico; MYR = Muy Rico; MR = Medio Rico; M = Medio; MP = Medio Pobre; MYP = Muy Pobre; EP = Extra Pobre.

ANEXO 9; CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS
DE LA MUESTRA 2 DE SUELOS DEL EJIDO DE
CHICHICATZAPAN GOMEZ, VER.

Características	Profundidad (cm)		
	0 - 30	30 - 60	60 - 90
Textura	Franco-arcillo-arenoso	Franco-arcilloso	Franco
Arena-limo-arcilla (%)	50 - 26 - 24	40 - 32 - 28	38 - 36 - 26
pH	7.7	8.1	8.1
M.O. (%)	3.29 MYR	1.40 M	0.48 MYP
Nitrógeno total (%)	0.16 M	0.07 MYP	0.02 EP
Nitratos (kg/ha)	12.29 MP	15.62 MP	18.94 MP
Fósforo (kg/ha)	63.09 MR	95.00 MYR	67.50 MR
% Saturación	60.00	59.33	63.33
Na intercambiable (%)	15.00	15.00	15.00
K intercambiable (ppm)	1028.28 ER	817.19 ER	1290.30 ER
Ca intercambiable (ppm)	18961.85 ER	22116.14 ER	20569.06 ER
Mg intercambiable (ppm)	457.22 ER	415.87 ER	622.59 ER

Fuente: Díaz, C.E.C., Sinco, G.M.E. y De la Teja, A.C.O. en colaboración con el Laboratorio de Suelos de la CONAFRUT, 1986.

Interpretación: ER = Extra Rico; MYR = Muy Rico; MR = Medio Rico; M = Medio; MP = Medio Pobre; MYP = Muy Pobre; EP = Extra Pobre.

ANEXO 10, CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS
DE LA MUESTRA 3 DE SUELOS DEL EJIDO DE
CHICHICATZAPAN GOMEZ, VER.

Características	Profundidad (cm)		
	0 - 30	30 - 60	60 - 90
Textura	Franco-arcillo-arenoso	Franco	Franco-arcillo-arenoso
Arena-limo-arcilla (%)	54 - 20 - 26	50 - 30 - 20	50 - 24 - 26
pH	8.1	8.2	8.2
M.O. (%)	1.74 M	0.80 MP	1.07 M
Nitrógeno total (%)	0.09 MYP	0.04 EP	0.05 EP
Nitratos (kg/ha)	28.91 M	8.97 MYP	5.75 MYP
Fósforo (kg/ha)	112.50 ER	67.50 MR	37.50 M
% Saturación	61.00	52.57	60.00
Na intercambiable (%)	15.00	15.00	15.00
K intercambiable (ppm)	344.08 MR	477.02 ER	414.46 MYR
Ca intercambiable (ppm)	45939.70 ER	42544.92 ER	43266.36 ER
Mg intercambiable (ppm)	1495.68 ER	1196.54 ER	1870.21 ER

Fuente: Díaz, C.E.C., Sinco, G.M.E. y De la Teja, A.C.O. en colaboración con el Laboratorio de Suelos de la CONAFRUT, 1986.

Interpretación: ER = Extra Rico; MYR = Muy Rico; MR = Medio Rico; M = Medio; MP = Medio Pobre; MYP = Muy Pobre; EP = Extra Pobre.

ANEXO 11; CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS
DE LA MUESTRA 4 DE SUELOS DEL EJIDO DE
CHICHICATZAPAN GOMEZ, VER.

Características	Profundidad (cm)		
	0 - 30	30 - 60	60 - 90
Textura	Franco	Franco-arcilloso	Franco
Arena-limo-arcilla (%)	50 - 34 - 16	38 - 32 - 30	38 - 42 - 20
pH	7.8	8.0	8.1
M.O. (%)	2.18 MR	0.68 MP	0.68 MP
Nitrógeno total (%)	0.11 MP	0.03 EP	0.03 EP
Nitratos (kg/ha)	18.94 MP	56.50 MR	38.22 M
Fósforo (kg/ha)	93.20 MYR	38.50 M	66.81 MR
% Saturación	27.60	18.50	21.00
Na intercambiable (%)	15.00	15.00	15.00
K intercambiable (ppm)	742.90 ER	586.50 ER	469.20 ER
Ca intercambiable (ppm)	42396.62 ER	34769.40 ER	28820.73 ER
Mg intercambiable (ppm)	1935.87 ER	2076.93 ER	1551.62 ER

Fuente: Díaz, C.E.C., Sinco, G.M.E. y De la Teja, A.C.O. en colaboración con el Laboratorio de Suelos de la CONAFRUT, 1986.

Interpretación: ER = Extra Rico; MYR = Muy Rico; MR = Medio Rico; M = Medio; MP = Medio Pobre; MYP = Muy Pobre; EP = Extra Pobre.

ANEXO 12; CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS
DE LA MUESTRA 5 DE SUELOS DEL EJIDO DE
CHICHICATZAPAN GOMEZ, VER.

Características	Profundidad (cm)		
	0 - 30	30 - 60	60 - 90
Textura	Arcillo-limoso	Arcilloso	Arcilloso
Arena-limo-arcilla (%)	16 - 40 - 44	12 - 38 - 50	14 - 32 - 54
pH	7.9	7.7	7.8
M.O. (%)	3.75 MYR	2.81 MR	2.68 MR
Nitrógeno total (%)	0.19 M	0.14 MP	0.13 MP
Nitratos (kg/ha)	68.80 MYR	42.21 MR	42.21 MR
Fósforo (kg/ha)	32.28 M	23.63 MP	23.63 MP
% Saturación	75.00	77.96	83.43
Na intercambiable (%)	15.00	15.00	15.00
K intercambiable (ppm)	598.23 ER	543.49 ER	391.00 MYR
Ca intercambiable (ppm)	72661.03 ER	79141.97 ER	79875.43 ER
Mg intercambiable (ppm)	4817.79 ER	3900.93 ER	3774.46 ER

Fuente: Díaz, C.E.C., Sinco, G.M.E. y De la Teja, A.C.O. en colaboración con el Laboratorio de Suelos de la CONAFRUT, 1986.

Interpretación: ER = Extra Rico; MYR = Muy Rico; MR = Medio Rico; M = Medio; MP = Medio Pobre; MYP = Muy Pobre; EP = Extra Pobre.

ANEXO 13: CULTIVO DEL CHILE

(Capsicum annuum)

a) Preparación del terreno. Se realiza un barbecho un mes antes de la siembra, a una profundidad de 30 cm; quince días después se hace una rastra cruzada y a los siguientes quince días se procede a surcar.

b) Siembra. El chile jalapeño o cuaresmeño, variedades Candelaria y San Andrés, son las que se siembran en la zona, alcanzan su madurez fisiológica a los 135 a 140 días. Las fechas de siembra para el ciclo otoño-invierno (O-I) son: a fines de noviembre y principios de febrero, se utiliza una densidad de siembra de 3 kg/ha, la siembra es directa y manual, se colocan de 6 a 8 semillas en mateado. Para la siembra de noviembre se tiene una distancia entre matas de 60 cm y entre surcos de 70 cm; para la siembra de febrero la distancia entre plantas es de 1 m y la de surcos de 1.20 m.

c) Fertilización. Para la variedad Candelaria; al mes de emergida la planta se fertiliza con Triple 17 (17-17-17) o Urea (46-0-0), aplicando 200 kg/ha en forma manual y en mateado. Al inicio de la formación del fruto (se presentan tres fructificaciones) se fertiliza con Grogreen, usando 3 kg/ha mezclado con Tamarón 600, 1 lt/ha o Sevín 80%, en proporción de 1.5 lt/ha disueltos en 200 lt de agua. La aplicación se ha-

ce a mediados de marzo, principios de junio y agosto en forma foliar. Se puede repetir el tratamiento con insecticidas sólo si se presenta alguna plaga. Para la variedad San Andrés se hace una aplicación al pie de la mata con Urea o Triple 17 al -- mes de sembrado, utilizando 200 kg/ha, una segunda aplicación se realiza dos meses después (fines de febrero) con Grogreen, 3 kg/ha, mezclado con insecticida (Tamarón 600 o Sevín 80%) di luidos en 200 lt de agua.

d) Labores de cultivo. Al mes de nacida la planta y antes de fertilizar, se realiza una limpia y se aporca si hace falta para evitar exceso de humedad y encharcamientos. La segunda limpia se realiza a los 20 ó 30 días después de la primera, esto se hace con el fin de que las plantas esten libres de malezas; se hace una tercera limpia a los siguientes 20 ó 30 días.

e) Plagas y enfermedades. Las que causan mayor daño al cultivo y disminuyen la producción y calidad del fruto son:

- Gallina ciega (Phylophaga spp.). Esta plaga vive y se desarrolla en el suelo; la larva se alimenta de las raíces de la planta, sobre todo de las más jóvenes, Se presenta como síntoma una marchitez, llegando a provocar la muerte del vegetal. Se controla con Sevín 2.5% polvo, aplicando 10 kg/ha a -- los 5 días de emergida la planta, se controla a la vez al grillo (Gryllus assimilis), el cual corta las hojas, yemas e incluso las plantas tiernas.

- Barrenillo o picudo del chile (*Anthonomus eugani*).

El adulto deposita los huevecillos en las flores para que las larvas emerjan dentro del fruto y se alimenten de las semillas, al crecer salen dejando unos hoyitos en el fruto, lo que hace que la calidad del fruto disminuya. Se controla con Sevín 80%, aplicando 1.5 kg/ha o Gusatión al 25%, usando 2 lt/ha, disueltos en 200 lt de agua, su aplicación es al mes de emergida la planta, sirve también para controlar al gusano del cuerno (Protoparce quinquemaculata), que se alimenta de las hojas, flores y frutos tiernos y al gusano del fruto (Heliothis zea), que ataca a las hojas y se introduce comiendo el interior de los frutos.

- Mosquita blanca (Trialeurodes vaporariorum). Las ninfas de esta plaga se desarrollan en el envés de las hojas - succionando la savia de la planta, la cual va perdiendo su vigor, se marchita, amarillea y muere. Además secretan una miel cilla pegajosa brillante, en la cual se desarrolla el hongo de la fumagina. Se controla con Tamarón 600, usando de 1 a 1.5 lt por ha, disueltos en 200 lt de agua, esta dosis sirve también para controlar el pulgón (Myzus persicae), que chupa las hojas tiernas de la planta haciendo que se arrugan y enchinen. La aplicación se efectúa cuando se presenta algún brote de cualquiera de estas plagas.

f) Cosecha. La cosecha se efectúa en los meses de abril a agosto, obteniendo por hectárea de 6 a 8 ton en un sólo corte de la variedad San Andrés, y de 9 a 10 ton en tres cortes en la variedad Candelaria. Cuando el chile se va a vender fresco, se cosecha verde, una vez que haya crecido completamente. La recolección se hace a mano despegando con cuidado los frutos de las plantas, los chiles se van colocando en arpillas, que presentan una capacidad de 30 a 40 kg cada una, se ponen a la sombra en un lugar fresco y seco. Si se quiere para chile seco; se corta ya maduro, cuando ha cambiado totalmente de color y se pone rojo o café; se coloca en canastas para ser llevado al lugar de secado; se seca en un horno especial hecho a mano con barro. Se tiene en promedio que 7 kg de chile verde dan 1 kg de chile seco.

g) Costos de producción. En el Cuadro 11, se detallan los costos necesarios para la producción de una hectárea de chile; desde la preparación del terreno hasta antes de la venta, en el ciclo O-I, 1985-1986.

Cuadro 11 . Costos de producción de una hectárea de Chile en el ciclo O-I, 1985-1986.

Actividad	Cantidad	\$/Unidad	Costo
A) Preparación del terreno			<u>23,000.00</u>
Barbecho	1 JT*	12,000.00	12,000.00
Rastra cruzada	1 JT	7,000.00	7,000.00
Surcado	1 JT	4,000.00	4,000.00
B) Siembra			<u>30,000.00</u>
Semilla	3 kg	6,000.00	18,000.00
Siembra	12 JH*	1,000.00	12,000.00
C) Fertilización			<u>25,000.00</u>
Fertilizante			
- Triple 17	200 kg	67.00	13,400.00
- Grogreen	9 kg	400.00	3,600.00
Aplicación	8 JH	1,000.00	8,000.00
D) Labores de cultivo			<u>45,000.00</u>
Limpias (3)	45 JH	1,000.00	45,000.00
E) Control de plagas y enfermedades			<u>18,171.00</u>
Insecticida			
- Sevín 80%	1.5 kg	4,014.00	6,021.00
- Tamarón 600	1.0 lt	6,150.00	6,150.00
Aplicación (2)	6 JH	1,000.00	6,000.00
F) Cosecha			<u>30,000.00</u>
Corte (3)	29 JH	1,000.00	29,000.00
Acarreo	1 JH	1,000.00	1,000.00
G) Imprevistos (10%)			<u>17,117.00</u>
T O T A L			<u>188,288.00</u>

*JT = Jornada tractor

*JH = Jornada hombre

ANEXO 14; CULTIVO DEL FRIJOL
(Phaseolus vulgaris)

a) Preparación del terreno. Se efectúa un barbecho un mes antes de la siembra; para el ciclo primavera-verano (P-V) en el mes de abril y para el ciclo O-I a mediados del mes de agosto y en enero, dependiendo de cuando se siembre. A los 15 días de barbechado el terreno, se realiza un rastreo cruzado, el surcado se hace el día de la siembra.

b) Siembra. Se utilizan las variedades Jamapa, Nayarit y crfolla, de hábito de crecimiento de semigufa corta y de granos de color negro. Usan de 30 a 35 kg/ha de semilla, sembrando de 3 a 4 granos en mateado con espeque a una distancia de 30 a 40 cm entre matas y de 60 cm entre surcos, teniendo una densidad de población aproximada de 83,500 plantas/ha. Para el ciclo P-V, la siembra se efectúa durante el mes de mayo, para el ciclo O-I, del 15 de septiembre al 15 de octubre y a principios de febrero.

c) Fertilización. A los 20 días de emergida la planta, se fertiliza aplicando 200 kg/ha de Fosfato de amonio (18-46-0) en forma manual por mata, o bien, 100 kg/ha de Urea (46-0-0) y 100 kg/ha de Fosfato de amonio.

d) Labores de cultivo. Para evitar que el cultivo compita en los primeros días de su desarrollo con las malezas, se

hace a los 15 días de emergida la planta una limpia o deshierbe en forma manual; la siguiente limpia se realiza 45 días después.

e) Plagas y enfermedades. No se presentan daños importantes por la acción de insectos chupadores. Los daños más severos son causados por las siguientes plagas:

- Conchuela (Epilachna varivestis). Los daños son causados por las larvas o borreguillos y los adultos al alimentarse de las hojas, principalmente en el envés. Las larvas jóvenes destruyen la superficie inferior de las hojas dejando solo una telita transparente en el haz, mientras que las larvas más desarrolladas y los adultos hacen perforaciones de lado a lado, dejando únicamente las nervaduras. Su control es a base de Sevín al 2.5% polvo, aplican 20 kg/ha de los 8 a los 15 días de emergidas las plantas. Esta aplicación también controla la mosquita blanca (Trialeurodes vaporariorum), que en forma de ninfa o adulto causa daño al alimentarse chupando los jugos en el envés de las hojas, y cuando existe en grupos grandes, las hojas se vuelven amarillentas, se enrollan hacia el interior, se secan y por último caen al suelo. Aparte del daño directo que causa esta plaga en éste y otros cultivos, puede provocar un daño indirecto y que produce una mielecilla sobre la cual se desarrollan hongos conocidos como fumaginas. Además estos insectos pueden ser transmisores de enfermedades virósas como lo es el mosaico dorado del frijol.

- Doradilla o diabrotica (Diabrotica balteata). Se presenta en cualquier época del año. Los adultos se alimentan de las hojas y producen unos agujeros de forma irregular; cuando la infestación es intensa llegan a cortar las flores y los tallos. Se controla con Malatión 1000 E, en la proporción de - 1 lt/ha en 200 lt de agua o Paratión metílico al 50%, 1 lt/ha en solución, se aplica a los 15 ó 20 días después de la siembra, y sólo si se presenta una población plaga alta. Igualmente previene el ataque del minador de la hoja (Liriomyza sp.), quien penetra en el tejido de la hoja, interfiriendo con las funciones normales de la planta, lo que trae como consecuencia que no se desarrollen normalmente las vainas y disminuya la producción.

- Picudo del frijol (Apion godmani). El daño principal consiste en que los huevecillos son depositados en las vainas tiernas, y una vez que nacen las larvas se comen las semillas que se están formando en las vainas, el daño se observa - después de la cosecha y cuando es muy grande la población plaga, baja mucho la producción del grano; cuando esta población es alta, se hace una aplicación a los 60 días de la siembra, - al inicio de la formación de las vainas, de Malatión 1000 E o Paratión metílico al 50%, 1 lt/ha en 200 lt de agua.

- Pudrición de la raíz (Phytium spp. y Phizoctonia spp.). Se caracteriza porque estos hongos pudren las raíces y las planta se marchitan y se secan en pocos días. Su control consiste en arrancar las plantas enfermas y enterrarlas.

f) Cosecha. La cosecha es de los 90 a 100 días después de la siembra, se efectúa en el mes de agosto y principios de septiembre para el ciclo P-V, para el ciclo O-I de fines de diciembre a principios de enero y principios de mayo. Se obtiene en promedio de 800 a 1,000 kg/ha, la cosecha es manual; se arrancan las matas cuando el grano esta maduro pero no tan seco que se tire, se hace por la mañana para evitar que se abra la vaina. Se llevan las matas a un lugar plano, limpio y seco, se colocan en tarimas para apalear y azotar las matas, cayendo el grano por las rendijas de ésta, posteriormente con el viento se limpia para separar el grano de la paja.

g) Costos de producción. Los costos de producción se describen en el Cuadro 12 . Contempla desde preparación del terreno hasta su cosecha para el ciclo P-V de 1986.

Cuadro 12. Costos de producción de una hectárea de frijol para el ciclo P-V, 1986.

Actividad	Cantidad	\$/Unitario	Costo
A) Preparación del terreno			<u>23,000.00</u>
Barbecho	1 JT	12,000.00	12,000.00
Rastra cruzada	1 JT	7,000.00	7,000.00
Surcado	1 JT	4,000.00	4,000.00
B) Siembra			<u>13,500.00</u>
Semilla	30 kg	250.00	7,500.00
Siembra	6 JH	1,000.00	6,000.00
C) Fertilización			<u>11,800.00</u>
Fertilizante			
- Urea	150 kg	28.00	4,200.00
- Fosfato de amonio	100 kg	36.00	3,600.00
Aplicación (2)	4 JH	1,000.00	4,000.00
D) Labores de cultivo			<u>18,000.00</u>
Limpia	12 JH	1,000.00	12,000.00
Deshierbe	6 JH	1,000.00	6,000.00
E) Control de plagas y enf.			<u>9,600.00</u>
Insecticida			
- Sevín 2.5%	20 kg	280.00	5,600.00
Aplicación	4 JH	1,000.00	4,000.00
F) Cosecha			<u>29,000.00</u>
Arranque, acarreo y trilla	2 JH	13,500.00	27,000.00
Limpia	2 JH	1,000.00	2,000.00
G) Diversos			<u>3,800.00</u>
Seguro agrícola			3,800.00
H) Imprevistos (10%)			10,870.00
T O T A L			<u>119,570.00</u>

ANEXO 15: CULTIVO DEL MAIZ

(Zea mays)

a) Preparación del terreno. Se efectúa un barbecho a mediados del mes de junio para el ciclo P-V y para el ciclo O-I a mediados de diciembre, a los 15 días de realizada esta labor, se hace un rastreo cruzado para posteriormente surcar.

b) Siembra. Se utiliza maíz criollo o los híbridos H-503 y H-507. Cuando se siembra el maíz criollo tipo tuxpeño, la semilla se selecciona de las mejores mazorcas y la protegen con Sevín al 2.5% granular o Lorsban al 3% granular, a razón de -- 100 gr/15 kg de semilla. La siembra para el ciclo P-V se realiza de mediados de junio a mediados de julio, para el ciclo O-I de mediados de diciembre a mediados de enero, aprovechando así los últimos vestigios del temporal fuerte. La densidad de siembra utilizada es de 12.5 a 15 kg/ha, se siembra por lo general con espeque, en mateado, colocando de 3 a 4 granos por golpe, la distancia entre plantas es de 70 a 80 cm y la de surcos de 92 a 100 cm, obteniéndose una densidad de 40,875 plantas/ha -- aproximadamente.

c) Fertilización. Se utilizan 150 kg/ha de Urea (46-0-0) y 100 kg/ha de Fosfato de amonio (18-46-0); todo el nitrógeno se aplica a los 10 días de nacida la planta y todo el fósforo en el primer deshierbe. La aplicación de la dosis de fertilizante es en forma mateada.

d) Labores de cultivo. Después de la siembra, se efectúan dos deshierbes con maquinaria o arado; el primero es de los 15 a los 20 días de sembrado, junto con la aplicación del fertilizante fosfatado en forma manual y el segundo a los siguientes 20 ó 30 días, cuando la planta ha alcanzado una altura aproximada de 60 cm aporcando a la vez. Estas labores son con el fin de evitar que compita la maleza con el cultivo. Antes de la dobla, a los 3 meses de sembrado, se realiza un chapote o deshierbe. La dobla del maíz para grano se efectúa a los 7 días de realizado el chapote, en los meses de mayo y de septiembre a octubre, esto es dependiendo de la consistencia del grano (cuando haya pasado su estado masoso), se hace con el fin de evitar daños al grano por pudrición debido a que es una zona que constantemente presenta lluvias, y en esta posición de la planta, escurre el agua sin tocar el grano, además que se protege en forma parcial contra el daño que ocasionan los pájaros.

e) Plagas y enfermedades. El maíz presenta las siguientes plagas, que se describen de acuerdo a su importancia por los daños que ocasionan:

- Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda). Ataca a las hojas tiernas, las cuales al desarrollarse quedan dañadas, perforadas. El ataque a plantas muy pequeñas retarda su desarrollo e inclusive puede matarlas. Por lo general, esta plaga ataca a la planta cuando tiene una altura aproximada de

20 cm en adelante. Su combate se realiza a los 45 días después de la siembra y consiste en aplicaciones de insecticidas granu- lados; Sevín al 5% de 8 a 12 kg/ha o Lorsban al 2% de 8 a 12 - kg/ha, se aplica directamente al cogollo; una segunda fumiga- ción se hace sólo si se presenta un incremento en la población plaga y que cause un daño mayor del 15% al cultivo.

- Gusano elotero (Heliothis zea). Las mariposas po- nen sus huevecillos en los estilos (jilote) y al nacer el gusa- no los troza impidiendo la fecundación, por lo que no habrá su- ficientes granos; después entran al elote y se comen los gra- nos que encuentran. Esta plaga es controlada con Sevín al 5%, usando 2.5 kg/ha disueltos en 100 lt de agua, se aplica en as- persiones con bomba manual.

- Gallina ciega (Phyllophaga spp.). Las larvas ata- can directamente a las raíces de la planta de maíz, generalmen- te brotan las plantas pero dejan de crecer después de alcanzar una altura de 20 a 60 cm, las plantas se ven muertas o se es- tan secando, al sacar una planta dañada se observa que las raí- ces han sido comidas. Se controla a la vez con la dosis que se aplica para controlar el gusano cogollero, al igual que para - los trips (Frankliniella occidentalis), palomilla muy pequeña que se le encuentra principalmente en primavera, infestando -- las hojas más tiernas del cogollo; tanto las ninfas como los - adultos raspan los tejidos y chupan la savia, el ataque se pue- de continuar hasta poco antes del espigamiento. También se con-

trolan con la misma aplicación: el pulgón (Rhopalosiphum ma-
dis), la rosquilla y la diabrotica (Diabrotica balteata), Es-
tos insectos atacan a la raíz y planta del maíz en la primera
etapa de desarrollo de ésta.

- Pájaro tordo (Molontrus ater ater), Antes de emer-
ger la plántula, esta ave se come los granos de maíz ocasionan-
do una baja en el número de plantas/ha. Para su control se uti-
liza hilo, el cual se coloca en forma cuadriculada; al ver el
hilo en las parcelas, el pájaro no se acerca. Otra manera de -
controlarlo consiste en la primera fumigación que se realiza,
con la cual el pájaro evita comer la semilla.

f) Cosecha. La cosecha se efectúa a los 135 ó 145 días
después de la siembra: en el ciclo P-V de mediados de octubre
a mediados de noviembre, y en el ciclo O-I de mediados de mayo
a mediados de junio. Se hace cuando está plenamente madura la
mazorca, a los 30 días de realizada la dobla, las hojas presen-
tan una coloración café y están secas. Las mazorcas se pizcan
arrancándolas de las plantas en pie en forma manual. El desgra-
ne se realiza con una desgranadora manual, algunos lo hacen a
mano. El rendimiento es de 1.5 a 2 ton/ha, dependiendo del cui-
dado que se le dé al cultivo y de las condiciones climáticas -
que se presenten.

g) Costos de producción. Los costos que representa el
cultivo de maíz desde la preparación del terreno hasta antes -
de la venta para el ciclo P-V 1986, se detallan en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Costos de producción de una hectárea de maíz en el ciclo P-V de 1986.

Actividad	Cantidad	\$/Unitario	Costo
A) Preparación del terreno			<u>23,000.00</u>
Barbecho	1 JT	12,000.00	12,000.00
Rastra cruzada	1 JT	7,000.00	7,000.00
Surcado	1 JT	4,000.00	4,000.00
B) Siembra			<u>6,250.00</u>
Semilla (H-507)	12.5 kg	180.00	2,250.00
Siembra	4 JH	1,000.00	4,000.00
C) Fertilización			<u>9,800.00</u>
Fertilizante			
- Urea	150 kg	28.00	4,200.00
- Fosfato de amonio	100 kg	36.00	3,600.00
Aplicación (2)	2 JH	1,000.00	2,000.00
D) Labores de cultivo			<u>14,000.00</u>
Deshierbe	4 JH	1,000.00	4,000.00
Aporque y deshierbe	4 JH	1,000.00	4,000.00
Chapote	6 JH	1,000.00	6,000.00
E) Control de plagas y enf.			<u>8,040.00</u>
Insecticida			
- Lorsaban 2%	20 kg	202.00	4,040.00
Aplicación (2)	4 JH	1,000.00	4,000.00
F) Cosecha			<u>25,050.00</u>
Dobla	4 JH	1,000.00	4,000.00
Pizca	4 JH	3,200.00	12,800.00
Acarreo	1 JT	3,000.00	3,000.00
Desgrane	15 bultos	350.00	5,250.00
G) Diversos			<u>13,600.00</u>
Seguro agrícola			5,600.00
Intereses (20%)			8,000.00
H) Imprevistos (10%)			9,974.00
T O T A L			<u><u>109,714.00</u></u>

ANEXO 16: CULTIVO DE NARANJA
(Citrus sinensis)

a) Semillero. La cama de siembra se realiza en una parte del terreno, se selecciona la parte más alta con las mejores condiciones de drenaje, las dimensiones que ocupa son; 3 m de largo por 2 m de ancho, se prepara con tierra del mismo terreno y se le proporciona la consistencia adecuada, haciendo una mezcla de suelo, con el azadón se hacen los pequeños surcos, dejando una distancia de 30 cm entre ellos. La siembra se realiza de noviembre a marzo, se hace manual a chorrillo a una profundidad de 2 a 2.5 cm, tardando de 20 a 25 días en emerger las plántulas; se obtienen aproximadamente 5,000 plantas por semillero. Las semillas se seleccionan de los frutos de la cosecha anterior (Valencia tardía) que hayan llegado a su maduración completa, sanos y de buena apariencia en color y forma; la semilla se separa de la pulpa a mano, evitando dañarla en lo posible, se procede a lavarla para después ponerla a secar a la sombra, se desinfecta con Folidol. El semillero debe mantenerse libre de malas hierbas y plagas, para esto se realizan deshierbes periódicos y fumigaciones con Folidol; además se proporciona sombra para proteger a las plantas de los cambios de temperatura y de la acción directa del sol. Cada semana se riega para mantener el suelo con suficiente humedad.

b) Vivero. A los dos meses de emerger la planta se transplanta, colocándola en surcos a una distancia entre plan-

tas de 40 cm y entre hileras de 60 cm, sólo se seleccionan las plantas más grandes y que no presenten raíces torcidas o defectuosas. El suelo del vivero es profundo y de textura ligera; como labores que se realizan están las escardas manuales cada 30 ó 40 días, para aflojar la tierra y mantener el terreno libre de malas hierbas; se fertiliza con Urea, aplicando 100 gr por árbol. A los seis meses de haberse transplantado se procede a injertar; la planta presenta una altura de 80 cm, con un diámetro de tallo de 1 cm, ésta labor se efectúa en cualquier época del año, de preferencia antes del inicio de primavera; para obtener el injerto, primero se corta la punta de una rama joven y sana de un árbol en producción de la variedad que se desea (Valencia tardía) y se escogen las yemas de apariencia circular; en el patrón se hace un corte a una altura de 60 cm (se tiene precedente que a una altura menor se corre el riesgo de que aparezca gomosis y se pierda el patrón), la incisión se hace en forma de "T" o de "T invertida" de 2.5 cm de largo; se coloca la yema cuidando que ésta quede en contacto con la corteza del patrón, se amarra con una tira de plástico, cuidando que la yema quede fuera; el injerto prende de 15 a 20 días, se observa que las yemas tienen una apariencia verde e hinchadas, entonces se realiza un despunte al patrón, procurando no quitar todas las hojas que estén por arriba del lugar donde se injertó. Cuando el injerto tiene una altura de 30 a 40 cm, se corta el tallo del patrón arriba del injerto, el corte debe ser con pendiente hacia el lado contrario del injerto, se cubre después la herida con cera.

c) Plantación. A los tres meses de injertada la planta, se transplanta en cepellones en el terreno definitivo, el cual previamente ha sido barbechado, rastreado, nivelado y trazado; el sistema de plantación es en marco real de 6 x 6 m, obteniéndose 289 árboles/ha y el cual permite las labores de cultivo con maquinaria. Los cajetes son de 40 cm de diámetro y de 30 a 35 cm de profundidad. Las labores inmediatas después de la plantación son: al inicio de lluvias fertilizar con Urea, 100 gr/árbol, y cuando inicia el retoño nuevo fumigar con Polidol líquido para controlar el pulgón.

d) Fertilización. Al momento del trasplante, se fertiliza cada arbolito con 100 gr de Urea (46-0-0) y a los 6 meses con 200 gr de Urea por árbol; en el segundo año de desarrollo se aplican 300 gr de Urea/árbol; al tercer año, 500 gr de Urea y 200 gr de Fosfato de amonio (18-46-0) por árbol en dos aplicaciones; al cuarto año, cada 6 meses se ponen 500 gr de Urea y 300 gr de Fosfato de amonio en cada árbol, del quinto año en adelante se aplican de 1 a 1.5 kg de Urea y de 1.5 a 2 kg de Triple 17 (17-17-17) en cada árbol. En general se aplica la mitad de la dosis en noviembre y la mitad en junio. La fertilización es manual, el fertilizante se coloca alrededor del árbol cuando el terreno presenta humedad.

e) Labores de cultivo. Después del trasplante se realizan: un rastreo seguido de un redondeo y una limpia o deshierbe, utilizando azadón y machete, a mediados de los meses -

de diciembre, marzo, julio y octubre; se fumiga cada vez que se desarrolla un retoño nuevo. Se blanquean los troncos de los naranjos en los meses de abril a agosto, en la época de sequía, con una pasta bordelés, para una hectárea se necesitan: 1 kg de Sulfato de cobre, 25 kg de cal, 1 kg de Azufre, 1 kg de cola y 1 kg de Folidol; éstos ingredientes se disuelven en agua formándose una pasta.

f) Podas. Después del trasplante se realiza una poda de formación, cuando el vástago empieza a desarrollarse se de punta dejando de 25 a 35 cm por encima del injerto para facilitar el brote de las yemas (de 3 a 5) que desarrollarán las ramas principales o primarias, procurando que estén dispuestas en forma de estrella regular alrededor del tronco, todas las demás partes serán podadas. Las ramas primarias a su vez, serán despuntadas para favorecer la división en dos ramas secundarias; después se hace un aclareo que consiste en eliminar -- las ramitas que se crucen y las que se desarrollan hacia el -- centro. En los siguientes años, a partir del quinto, se realizan las podas de sanidad y producción, en las cuales se eliminan los chupones (desmamone), también se elimina el seca palo, planta parásita que se desarrolla en las ramas del árbol; esto es 15 días después de efectuar el rastreo y redondeo, y en el mes de abril se lleva a cabo una poda más severa, se eliminan los chupones, las ramas viejas y poco vigorosas para favorecer la emisión de nuevas ramas.

g) Plagas y enfermedades. Las plantaciones de naranjo sufren severos daños tanto en las hojas como en las ramas, frutos, tronco y hasta las raíces, por la acción de algunos insectos y organismos patógenos; esto se debe principalmente al producir cítricos en forma de unicultivo, ocupando grandes superficies. Entre las plagas más comunes en ésta zona se encuentran las siguientes:

- Mosca mexicana de la fruta (Anastrepha ludens). - Ovíposita en los frutos y sus larvas penetran dañándolos, depreciando su calidad. Se controla con aspersiones de Malatión 1000 E líquido, aplicando 2.5 lt/ha disueltos en 200 lt de agua, o Citrolina, 140 lt/ha, más un atrayente que puede ser Proteína hidrolizada al 28%, utilizando 150 cc/ha, en los meses de octubre y diciembre.

- Pulgón negro (Toxoptera aurantii) y pulgón del algodón (Aphis gossypii). El peligro principal de su ataque consiste en ser transmisores de enfermedades virosas, como la tristeza o muerte rápida de los cítricos, causada por el virus (Corium viatorum). Los daños a los árboles, cuando se desarrollan colonias abundantes de pulgones, consisten en la deformación y arrugamiento de las hojas tiernas, las ramas jóvenes dejan de crecer, en ocasiones atacan las flores provocando que se caigan y a los frutos jóvenes provocándoles enanismo. Además, por la mielecilla que secretan estimulan el crecimiento del hongo de la fumagina y propician el ataque de la hormiga arrie

ra (Atta spp.). Para su combate utilizan Paratión metílico -- 50 C.E., aplicando 150 cc/ha en 100 lt de agua o Folidol líquido, 1 ml por lt de agua.

- Arador o negrilla (Phyllocoptruta oleivora). Sucionan la savia de la cáscara de las frutas y hojas, dejando un manchado rojizo en los frutos, bajando la calidad y atractivo de éstos. Se controla con Azufre de 30 a 40 kg/ha y con Akar líquido, 1.5 lt/ha. Estas aplicaciones permiten simultáneamente obtener un control satisfactorio de la Araña roja (Panonychus citri).

- Gomosis (Phytophthora spp.). Es ocasionada por heridas al árbol a través de los diferentes cultivos, podas, etc. La corteza de la parte inferior del tronco y la de las raíces principales en su parte más cercana al cuello se vuelve de color parduzco castaño y luego se va secando y agrietando. La madera que hay bajo la corteza dañada pardea también y exuda goma. Si la zona afectada llega a rodear totalmente el tronco, el árbol puede llegar a secarse totalmente. Para su control: - el injerto se hace a una altura de 60 cm y se aplica un encalado una vez por año en los meses de abril y mayo (época seca); el caldo bordelés se hace mezclando 25 kg de Cal, 1 kg de Cupravit, 1 kg de Folidol o Sevín, 1 kg de Azufre y 1 kg de cola (pegamento).

h) Cosecha. La plantación de naranja comienza a producir después del quinto año de establecida. La cosecha se inicia en noviembre y termina a principios de mayo; se obtienen de 15 a 20 ton/ha en árboles en plena producción. En el mes de agosto se efectúa otro corte de las llamadas aventureras (fructificación fuera del período normal de cosecha) y sólo se obtienen de 1 a 2 ton/ha.

i) Costos de producción. Los costos de producción en una plantación en plena producción se detallan en el Cuadro 14. Implican todas las labores que se realizan por año hasta antes de la venta, están referidos para el año de 1986.

Cuadro 14. Costos de producción de una hectárea de Naranja Valencia en plena producción, 1986.

Actividad	Cantidad	\$/Unidad	Costo
C) Fertilización			<u>54,804.00</u>
Fertilizante			
- Urea	289 kg	28.00	8,092.00
- Fosfato de amonio	174 kg	36.00	6,264.00
- Triple 17	544 kg	67.00	36,448.00
Aplicación (2)	4 JH	1,000.00	4,000.00
D) Labores culturales			<u>92,130.00</u>
Rastreo cruzado (4)	4 JT	7,000.00	28,000.00
Redondeo y deshierbe (4)	4 JT	8,670.00	34,680.00
Desmanone (3)	15 JH	1,000.00	15,000.00
Podas (1)	289 árboles	50.00	14,450.00
E) Control de plagas y enf.			<u>14,875.00</u>
Insecticidas			
- Malatión 1000 E	2.5 lt	1,950.00	4,875.00
- Pasta bordelés	29 kg	138.00	4,000.00
Aplicación (3)	6 JH	1,000.00	6,000.00
F) Cosecha			<u>180,000.00</u>
Corte	15 ton	3,000.00	45,000.00
Transporte y cuotas			135,000.00
H) Imprevistos (10%)			<u>34,180.00</u>
		T O T A L	<u>375,988.00</u>

ANEXO 17: CULTIVO DEL PLATANO
(Musa paradisiaca)

a) Multiplicación. La reproducción vegetativa del cultivo se lleva a cabo mediante la propagación por "cabezas" o "bulbos". Se obtienen del rizoma de plantas adultas dividiéndolo en trozos que contengan de 3 a 4 yemas u "ojos". El establecimiento del cultivo se inicia por medio del trasplante de las cabezas al lugar definitivo. Se utilizan las variedades Enano gigante o Cabendix, Valeri, Rombón y Roatán o Tabasco, éste último se cultiva en bajo porcentaje por la susceptibilidad que presenta a las enfermedades, principalmente a el Mal de Panamá (Fusarium oxisporum var. cubenses), las distintas especies y variedades de plátano se diferencian por su tamaño, la disposición y dimensiones de las hojas y principalmente por la conformación del racimo; así como, la forma y tamaño de los frutos.

b) Preparación del terreno. Se efectúa un barbecho y un rastreo 15 días antes de la siembra, después se surca en forma cruzada con 4 m de distancia entre surcos, se preparan las cepas con 40 cm de diámetro y 40 cm de profundidad.

c) Plantación. La plantación de las cabezas o bulbos se realiza en los meses de enero y febrero; se depositan en las cepas y se tapan y a los 8 días de plantado se obtiene el retoño. Cada mata tendrá de 3 a 4 plantas/cepa.

d) Fertilización. Al mes de sembrado, se fertiliza con 250 gr de Nitrato de amonio (33.5-0-0) por mata, cada tres meses hasta entrar en producción, después se fertilizará con 500 gr de Nitrato de amonio o Urea (46-0-0) por mata, también cada tres meses.

e) Labores de cultivo. Se rastrea cada dos meses y se realiza el redondeo o cajeteo. Además debe mantenerse la plantación libre de malezas durante su desarrollo, desde el primer mes de nacida la planta. En mayo se realiza el deshoje, que -- consiste en quitar a la planta las hojas secas o amarillas. Al mes de haberse realizado la plantación comienza el "desahije", que consiste en estirpar los tallos o hijos, de tal manera que quede en cada cepa por tallo adulto con su racimo un tallo a medio crecer y un vástago en su primer estado de desarrollo. - La distribución de estos hijos alrededor de la planta se hace en forma de triángulo o cuadro. Existen dos clases de hijuelos que aparecen al pie de la planta madre: "hijuelos de agua" que tienen la forma de una planta adulta desde pequeños y que se eliminan por no ser productivos y los "hijuelos de espada" de hojas cerradas, base gruesa y que al doblarlos no se quiebran, crecen con mayor rapidéz y fructifican temprano. Después de la cosecha se cortan las plantas a nivel del suelo dejando que se desarrollen los otros hijuelos.

f) Plagas y enfermedades. Las enfermedades son las que representan mayores problemas para el cultivo del plátano y entre las principales se encuentran:

- La enfermedad Sigatoka o Chamusco (Micosphaerella musicola). Hace que las hojas se vuelvan quebradizas y tengan una apariencia de quemadas, de ahí el nombre de chamusco. Reduce la capacidad de la planta para producir racimos de fruta sana, dando racimos muy pequeños que maduran en la planta antes de alcanzar el grado comercial aceptable. Cuando la incidencia de ésta enfermedad es baja se controla cortando las hojas enfermas y quemándolas; cuando asciende al 15% de daño se utiliza - Manzate líquido, 30 lt/ha aplicando 3 a 4 veces cada 21 días, con esta aplicación se controla también a la mosquita blanca.

- El Mal de Panamá (Fusarium oxisporum var. cubenses). Enfermedad causada por hongos, consiste en el secamiento total de la planta con gran rapidez, ésta enfermedad ataca con mayor proporción a la variedad Roatán, su control más adecuado ha resultado ser la siembra de variedades resistentes.

g) Cosecha. Después de 8 a 10 meses de sembrado la planta fructifica. Se obtiene una producción anual aproximada de 50 ton/ha; los cortes se realizan cada 10 días en forma escalonada durante el año conforme vaya madurando el fruto, la producción disminuye en invierno.

h) Costos de producción. Los costos de producción registrados para el año de 1986, se detallan en el Cuadro 15; se contempla desde la preparación del terreno para su establecimiento hasta su cosecha.

Cuadro 5. Costos de producción para el establecimiento de una hectárea de Plátano, 1986.

Actividad	Cantidad	\$/Unidad	Costo
A) Preparación del terreno			<u>23,000.00</u>
Barbecho	1 JT	12,000.00	12,000.00
Rastreo cruzado	1 JT	7,000.00	7,000.00
Surcado	1 JT	4,000.00	4,000.00
B) Plantación			<u>18,000.00</u>
Apertura de cepas	6 JH	1,000.00	6,000.00
Plantación	6 JH	1,000.00	6,000.00
Arrope de canotes	6 JH	1,000.00	6,000.00
C) Fertilización			<u>25,500.00</u>
Fertilizante - Urea	625 kg	28.00	17,500.00
Aplicación (2)	8 JH	1,000.00	8,000.00
D) Labores de cultivo			<u>82,000.00</u>
Desahije	6 JH	1,000.00	6,000.00
Rastreo cruzado (4)	4 JT	7,000.00	28,000.00
Redondeo o cajeteo (4)	48 JH	1,000.00	48,000.00
E) Control de plagas y enf.			<u>16,000.00</u>
Fungicida - Manzate	40 kg	300.00	12,000.00
Aplicación (2)	4 JH	1,000.00	4,000.00
F) Cosecha			<u>43,000.00</u>
Corte	23 JH	1,000.00	23,000.00
Acarreo	10 JT	2,000.00	20,000.00
G) Imprevistos (10%)			<u>20,750.00</u>
T O T A L			<u>228,250.00</u>

ANEXO 18: CULTIVO DE AJONJOLI
(Sesamum indicum)

a) Preparación del terreno. Se inicia con un barbecho a 20 cm de profundidad, para después dar dos pasos de rastra, y nivelar el terreno si es planicie, por último se surca al momento de la siembra a una separación entre surcos de 90 cm.

b) Siembra. Se recomienda para la región, utilizar las variedades tardías Chorro, CIANO 16, Instituto 71, que son de ciclo largo, maduran 120 días después de la siembra. La variedad Oro también se recomienda, es de ciclo corto, madura a los 90 días. La siembra se hace a mano, a "chorrillo"; en el fondo de un pequeño surco que se hace sobre el surco principal se deposita la semilla a 2 cm de profundidad y se cubre con tierra. Para obtener una densidad de plantas adecuada, se recomienda sembrar de 2 a 3 kg/ha, desinfectándola con Arazán, de 125 a 190 gr por 100 kg de semilla.

c) Fertilización. Se deben aplicar 40 kg de nitrógeno y 40 kg de fósforo por hectárea; incorporando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en el momento de la siembra; la otra mitad del nitrógeno se aplica al dar el primer paso de cultivadora. La fertilización se hace a chorrillo, procurando que no quede en contacto con la semilla.

d) Labores de cultivo. Durante las primeras 3 ó 4 semanas de haberse sembrado, las malas hierbas se desarrollan más rápidamente que el cultivo de ajonjolí, por ello, es necesario mantener el cultivo libre de malezas durante los primeros 30 a 40 días después de la nacencia, mediante 2 pasos de cultivadora; uno para destruir las malas hierbas y el otro para "aterrar", cuando el cultivo presenta una altura de 15 a 20 cm, y cuidando que dichas labores no sean profundas para evitar daños a las raíces. Se efectúa un aclareo cuando la planta tenga una altura de 10 a 15 cm; en las variedades de tipo ramificado la separación entre plantas debe ser de 20 cm y para las otras variedades de 10 cm.

e) Plagas y enfermedades. Se debe aplicar el control químico solo cuando se presenten de 3 a 5 insectos plaga y de 2 a 3 plantas dañadas por metro lineal.

Pulgones (Myzus persicae). Se pegan a las hojas tiernas con una mielecilla que ellos hacen. A las hojas con pulgones les empieza a salir puntitos rojos o cafés y luego se enroscan; la planta no crece bien porque los pulgones succionan sus jugos y las hojas enroscadas a veces los protegen de los insecticidas. Cuando se presenten de 1 a 5 pulgones por hoja, controle con Tamarón 600 E, usando 0.5 lt/ha o Malatión 1000 E, 1.5 lt/ha, disueltos en 400 lt de agua, aplicando principalmente en el envés de las hojas. Esta dosis controla a la vez a la doradilla (D. balteata), que ataca a la raíz.

- Gusano cogollero (Heliothis zea). En la época de -- floración y formación de cápsulas causa grandes daños, al afec-- tar a las cápsulas. Se debe controlar cuando aparezcan 2 gusa-- nos/m, se deben cubrir las cápsulas con Sevín al 80%, 1.5 kg o Paratión metílico al 50%, usando 0.75 lt, para la fumigación -- de una hectárea, previa dilución en 400 lt de agua. La misma -- dosis sirve para controlar al gusano soldado (Spodoptera fru-- giperda), que daña principalmente el follaje.

- Marchitez de la planta, Pudrición temprana o Dam-- ping-off (Fusarium oxysporum f. sesami). Aparece una pudrición acuosa en la base de los tallos que ocasiona su muerte. Para -- prevenir esta enfermedad, se debe de realizar una buena nivele-- ción y tener buen drenaje en el terreno; o evitar sembrar en -- la época de mayor precipitación; también debe desinfectarse la semilla con Arazán 75, a razón de 1 a 2 gr/kg de semilla y man-- tener una rotación de cultivos en la parcela.

- Pudrición del cuello (Phytophthora sp.). Se observa la presencia de manchas irregulares de color oscuro en la ba-- se del tallo. Para prevenirla se deben de realizar las recomen-- daciones anteriores.

- Mancha de la hoja (Cercospora sesami, Alternaria sp.). Se presenta en forma de pequeñas manchas irregulares de color oscuro en las hojas, tallos y cápsulas, provoca la caí-- da de las hojas. Para evitar la enfermedad se debe desinfectar

la semilla antes de la siembra, ya sea con Arazán 75, usando de 1 a 2 gr/kg de semilla o tratar la semilla con agua caliente a una temperatura de 53°C durante 30 min. Para su control se practican aspersiones de Maneb o Captan a razón de 35 a 40 gr/10 lt de agua, por hectárea; además de las recomendaciones anteriores.

f) Cosecha. El corte de las cápsulas debe hacerse cuando comienza a notarse un amarillamiento en las plantas y la caída de las hojas inferiores. El corte por lo general se hace a mano formando haces, las cuales se colocan en posición vertical sobre el terreno a fin de evitar pérdidas de semilla. Después de 10 a 15 días el ajonjolí está listo para la trilla manual. Se obtiene un rendimiento promedio de 600 a 700 kg/ha. Para evitar pérdidas de grano debido a la dehiscencia de la cápsula, se puede madurar artificialmente a temperaturas de 41 a 42°C en períodos de 36 a 48 hrs, sin causar daños graves en la calidad del producto final. La época de cosecha del ajonjolí se podría adelantar en una y hasta dos semanas con el empleo del secado artificial; se puede tomar el porcentaje de cápsulas abiertas como índice para pronosticar la culminación del secado. Después de la cosecha se efectúa inmediatamente un barbecho, con el fin de incorporar los residuos de cosecha y destruir las posibles plagas. Cuando las cápsulas han abierto se invierten sobre una lona y se golpean ligeramente para sacar el grano, después se pasa por una criba, o bien, con el viento se eliminan las basuritas.

ANEXO 19: CULTIVO DEL ARROZ DE SECANO
(Oriza sativa)

Llamamos arroz de secano o de temporal al que se cultiva en campos planos o en pendientes, sin bordos para el manejo del agua, que se prepara y se siembra en seco y que depende de la lluvia para obtener humedad.

a) Preparación del terreno. La mejor época para la preparación del terreno es después de la primera o segunda lluvia de temporal, es necesario barbechar a una profundidad de 20 cm, después se realiza un rastreo cruzado. Es necesario nivelar el terreno para evitar encharcamientos.

b) Siembra. La siembra se realiza ya iniciado el temporal, con las variedades Macuspana A-75 y Grijalva A-71, con un ciclo vegetativo de 130 a 140 días. La siembra se realiza en seco; a chorrillo si se dispone de sembradora, con una separación de 30 cm entre hileras y con una profundidad de 2 cm. En la siembra al voleo en forma manual es necesario pasar una rastra ligera con el propósito de cubrir la semilla. La cantidad de semilla varía según el método de siembra utilizado, pero en promedio se utilizan 80 kg/ha en la siembra a chorrillo y para la siembra al voleo 120 kg/ha.

c) Fertilización. Se sugiere fertilizar con 130 kg de nitrógeno y 40 kg de fósforo por hectárea, aplicados de la siguiente manera: todo el fósforo antes o al momento de la siembra, usando 205 kg de Superfosfato de Calcio Simple u 87 kg de Superfosfato de Calcio Triple. A los 35 días de nacida la planta de arroz, se deben aplicar 65 kg de nitrógeno; ya sean 142 kg de Urea o 317 kg de Sulfato de Amonio. La cantidad restante de nitrógeno se debe aplicar 35 días después de la primera aplicación de nitrógeno, usando las mismas cantidades de fuentes nitrogenadas.

d) Labores de cultivo. Es necesario mantener limpio el arrozal de malas hierbas, principalmente durante los primeros 30 ó 40 días a partir de la nacencia, que es cuando causan mayor daño al cultivo. Las malas hierbas se pueden combatir manualmente o por medio de herbicidas. Entre los herbicidas que se pueden aplicar estan: Ronstar 25 C.E., en dosis de 4 lt/ha; la aplicación se puede realizar de preemergencia o en postemergencia temprana, en terreno húmedo pero sin encharcamientos para mayor efectividad. Otro herbicida para combatir las es la mezcla de 6 lt de Stam LV-10 más 1.5 lt de 2,4-D Amida más 200 ml de Atlox 3069, se puede usar detergente en polvo, 50 gr en 1 lt de agua. En caso de que la infestación sea de maleza de hoja ancha o coquillos perenes (Cyperus spp.), se sugiere aplicar en postemergencia 1.5 lt/ha del herbicida 2,4-D Amida. Los herbicidas se deben diluir en 300 a 400 lt de agua/ha.

e) Plagas y enfermedades. A continuación se describen -- las de mayor importancia en el cultivo del arroz y que podrían presentarse al cultivarse.

- Gusano soldado (Spodoptera sp. y Pseudaletia uni--puncta). Las larvas de éstos insectos presentan un color verde oscuro o café claro; son de hábitos nocturnos pero pueden en ocasiones atacar en días nublados; se alimentan del follaje de las plantas pequeñas de arroz, y en caso de descuido pueden de-- foliar al cultivo en corto tiempo. El control de esta plaga se debe realizar cuando se observen 3 larvas/m en promedio y se - hagan por lo menos 10 muestras en diferentes sitios por hectá-- rea. Para su control se puede utilizar Sevín 80% P.H. de 1.0 a 1.5 kg/ha o Paratión metílico 2% polvo, de 20 a 25 kg/ha.

- Chinche café (Oebalus insularis y Mormidea angus--tata). El adulto y la ninfa chupan los jugos de las flores im-- pidiendo una normal fecundación. La chinche café es un insecto chupador que también se alimenta de los brotes tiernos y los - granos en estado lechoso o pastoso, produciendo granos vanos o yesosos de poco peso. El ataque a los granos con cierto grado de madurez les provocan numerosas manchas de color café origi-- nando el arroz conocido como "pecoso". Su control se lleva a - cabo en época de floración y en el estado lechoso del grano -- cuando se presenten más de 15 chinches en 100 redadas; el com-- bate debe hacerse mediante espolvoraciones de Folidol al 2% o

Sevin al 5% a razón de 20 kg/ha o con Malatión C.E. al 50% o Paratión metílico C.E. al 50% a razón de 1 lt/ha.

- Barrenador del tallo (Chilo loftini). Las larvas de la palomilla se alimentan de los tejidos foliares y después penetran en el tallo para barrenarlo, causando el envejecimiento de las panojas del arroz. Para su combate se destruyen los residuos de la cosecha anterior con el fin de eliminar larvas y pupas que se encuentren en los tallos. La rotación de cultivos y uso de variedades resistentes también dan buenos resultados. Su control químico se realiza con Carbaryl P.H. al 80%, a razón de 1.5 kg/ha, Malatión C.E. al 84%, o Paratión metílico C.E. al 50%, a razón de 1 lt/ha.

- Otras plagas que pueden presentarse son: Picudo acuático (Lissorhoptus oryzophilus), Palomilla blanca (Rupela albinelia), Mosca pinta o "salivazo" (Aeneolamia sp.), Rata de campo (Sigmodon hispidus) y los pájaros.

- Quema del arroz o píricularia (Pyricularia oryzae). Esta enfermedad se presenta en cualquier edad de la planta, y es la más perjudicial y la más extendida en las zonas arroceras de temporal del estado de Veracruz. Los síntomas que presenta la planta enferma son, manchas en forma de rombos con centros grisáceos en las hojas, estas manchas se van extendiendo en toda la hoja hasta que finalmente muere, dando la apariencia de que la planta está quemada. Cuando el ataque es en

los nudos, la parte superior del tallo muere. La infección también puede presentarse en la base de la panoja causando la pudrición del cuello, o en las ramificaciones de las panículas, produciendo granos de poco peso o vanos, de mala calidad industrial. Su control se lleva a cabo con Hinosán, 1 lt/ha o en daños intensos una mezcla de 800 c.c. de Hinosán más 200 gr de Promil, disueltos en 400 lt de agua. Para prevenir la enfermedad se recomienda quemar los restos del cultivo anterior y no aplicar en exceso fertilizantes nitrogenados.

- Otras enfermedades de menor importancia son: Mancha café (Helminthosporium oryzae), Escalado de la hoja (Rhynchosporium oryzae) y Carbón del arroz (Neovossia horrida).

f) Cosecha. Se realiza cuando las panojas adquieren un color dorado y son inclinadas por el peso del grano. En la cosecha manual las plantas se cortan con la hoz a una altura de 10 a 15 cm del suelo, se forman manojos y se sacuden sobre una tina, caja o tarima; el grano se recoje en costales y se envía al molino. Para obtener mayor rendimiento de granos enteros en el molino, éstos deben contener del 18 al 20% de humedad; cuando el arroz palay tenga que conservarse por algún tiempo, es necesario secarlo hasta un 13% de humedad y almacenarlo en locales acondicionados para impedir en parte el ataque de hongos de los granos almacenados (Aspergillus sp. y Penicillium sp.)

ANEXO 20: CULTIVO DEL CACAHUATE

(Arachis hypogaea)

a) Preparación del terreno. Este cultivo requiere de un barbecho de 20 a 30 cm de profundidad un mes antes de la siembra, a los siguientes 15 días se realiza una cruzada para que quede bien mullido el suelo y sin terrones grandes; en planicie se recomienda, después de la cruzada, la nivelación para tener el terreno con humedad uniforme. Por último se surca, dejando de 80 a 92 cm entre surcos.

b) Siembra. Para esta región se recomiendan las variedades Georgia 119, Georgia 120 y Jumbo 2, que son de ciclo vegetativo de 135 a 150 días. Se necesitan de 40 a 50 kg/ha de semilla sin pelar y de 25 a 35 kg/ha de semilla pelada. Se siembra a mano, en mateado, depositando de 1 a 2 semillas por mata, a una distancia entre plantas de 20 a 40 cm y a una profundidad de 3 a 5 cm. Un mes antes de sembrar se prepara la semilla de la variedad que se vaya a sembrar. Es conveniente quitarle la cáscara a mano, sin romper la telita que cubre a la semilla, eliminando los granos arrugados, manchados, deformes o muy pequeños. En seguida se guarda en un lugar seco y fuera del alcance de las ratas. Inmediatamente, antes de la siembra, debe desinfectarse la semilla con Arazan 75%, usando de 100 a 150 gr/40 kg de semilla. Para la época de siembra, se toma en cuenta que la planta no corra peligro de las heladas y que no caigan lluvias en la época de cosecha.

c) Fertilización. A los 40 ó 45 días después de la siembra y antes del atierre, se fertiliza mediante la aplicación de 40 kg de nitrógeno y 40 kg de fósforo por hectárea. Esta dosis debe mezclarse y luego aplicarse a "chorrillo" a un lado de la planta y en la "costilla" del surco, con una separación de 15 cm de la planta. El potasio, se debe aplicar antes de la siembra o en el cultivo anterior si se sigue una rotación de cultivos.

d) Labores de cultivo. Cuando las plántulas han emergido, se hace un aclareo dejando las más vigorosas y sanas, se hace con el fin de evitar malformaciones y competencia por nutrientes. Durante los primeros 40 a 50 días después de la nacimiento de las plantas, se recomienda hacer deshierbes manuales periódicamente, tratando de mantener al cultivo libre de malas hierbas para que no afecten el desarrollo del cultivo. Las escardas deben empezar a darse tan pronto como puedan seguirse las líneas de plantas y continuarlas hasta que las guías ocupen la mayor parte del suelo. Escardas ligeras y frecuentes son la clave del buen éxito en el cacahuate; después de lluvias fuertes se debe dar una escarda, para aflojar la superficie. No se deben mover las guías cuando empiezan a enterrarse los "clavos" o espinas, solo se cultivará en el centro del surco para no estropear las plantas cuando se empiezan a formar las vainas.

e) Plagas y enfermedades. Este cultivo no presenta problemas severos por enfermedades, es afectado principalmente -- por plagas, las cuales se deben combatir cuando se observen de 5 a 10 insectos por planta.

- Doradilla o Diabrotica (Diabrotica sp.). Las larvas jóvenes son alargadas y blanco amarillentas, con la cabeza color café, y a medida que crecen sus colores se acentúan más. Ataca principalmente a la raíz. Las larvas perforan la cápsula y se alimentan de las almendras, después de un ataque severo quedan muy pocas cápsulas sanas en las ramificaciones radicales. En ocasiones las cápsulas muestran muy poca evidencia externa de estar afectadas, pero por dentro están severamente dañadas y podridas. Se controla con Diazinon, aplicando de 3 a 4 kg/ha de material activo, en surcos, antes del brote de las cápsulas, y se incorpora en el terreno a una profundidad de 8 a 10 cm, también se puede usar Paratión metílico C.E. al 50%, de 1.0 a 1.5 lt/ha o Sevín al 80% P.H. de 1.0 a 1.5 lt/ha, disueltos en 200 lt de agua. Se hacen dos aplicaciones, una a los 15 días de nacida la planta y la otra al inicio de la floración.

- Gusano soldado (Spodoptera frugiperda). La larva ataca principalmente a las hojas, les hace agujeros de muchas formas y por consiguiente la planta entera se debilita. Se debe controlar cuando se observen de 2 a 3 gusanos por metro li-

neal, aplicando Lannate 90, 400 gr/ha o Sevín al 80%, 750 gr/ha, o bien, Tamarón 600E, 1 lt/ha, disueltos en 200 lt de agua. Esta aplicación controla a la vez, la chicharrita (Empoasca fabae), el gusano elotero (Heliothis zea) y los trips (Frankliniella occidentalis).

- Roya o Chahuixtle (Puccinia arachides). Este hongo ataca a las hojas y tallos; se observan manchas amarillas con bordes purpúreos en la superficie que se localiza junto a la axila de las hojas enfermas. Se recomienda aplicar 25 kg/ha de Azufre al 93%, en tres aplicaciones; la primera al inicio de la floración, y las dos siguientes en los períodos de mayor humedad.

- Pudrición de la raíz y cuello (Sclerotium rolfsii-sacc). Ataca al cultivo cuando germina la semilla o cuando la plantita empieza a desarrollarse. Se previene evitando humedad excesiva, se recomienda sembrar en el lomo del surco. También es importante desinfectar con Thiram la semilla que se va a sembrar o algún otro desinfectante.

f) Cosecha. Esta se realiza de los 120 a 150 días después de la siembra. El momento de levantar la cosecha es cuando el follaje cambia de color verde a ligeramente amarillo y las semillas de las vainas están totalmente formadas y el interior de la cáscara empieza a tomar color y muestra venas oscuras; se

debe realizar un muestreo, y cuando se encuentre un 75 u 80% de los frutos maduros (lo cual se reconoce por el color rosado de su cutícula). Las plantas arrancadas se deben dejar en el campo de 5 a 10 días para que se sequen y después se recogen los frutos. El rendimiento promedio por hectárea es de 1.0 a 1.3 ton. Además de obtener el fruto, el agricultor puede aprovechar la planta como forraje, para alimentar el ganado, que coincide con los meses de escasez de pastura. Se barbecha después de cosechar, para enterrar los restos del cultivo y destruir las malas hierbas.

ANEXO 21: CULTIVO DEL LIMON

(Citrus limon)

Para el establecimiento de esta plantación: el tipo de suelo, la propagación y las labores de cultivo son similares a las del naranjo, a excepción de la plantación y podas.

a) Plantación. Se recomienda plantarlos en sistema de marco real de 6.7 m x 6.7 m, obteniendo una población de 22 árboles/ha. Las variedades del limón son Eureka, Génova, Lisboa y Mexicano.

b) Podas. Necesitan generalmente mucho más aclareo y formación de copa que los naranjos. Se eliminan los chupones de agua, las ramas entrecruzadas y las ramas que cuelgan bajo.

c) Plagas y enfermedades. Es atacado también por la mosca mexicana de la fruta (Anastrepha ludens) y se controla de igual manera que para naranja. Otras plagas importantes -- que no se mencionan en la plantación de la naranja y que afectan a ambos cultivos son:

- Escama morada o púrpura (Lepidosaphes beckii); escama de California roja (Aonidiella aurantii); escama roja de Florida (Chrysomphalus aonidum) y escama amarilla (Aonidiella citrina). Estos insectos dañan las hojas y las ramas -

delgadas ocasionando secamiento y caída de las hojas, ataca los frutos depreciando la calidad. Cuando se observen poblaciones regulares atacando el fruto, el follaje o las ramas, se recomiendan aplicaciones de Citrolina emulsionable de 1.5 a 2.0 lt disueltos en 100 lt de agua, Dianizón C.E. al 25%, 125 a 200 c.c./100 lt de agua, Halatión C.E. al 50%, 250 c.c./100 lt de agua, las dosis son para una hectárea.

- Piojo harinoso (Planococcus citri). Forman capas como de algodón en el envés de las hojas y frutos y en los pliegues de las ramas. Los frutos se caen antes de tiempo. Se controla con Malatión C.E. al 50%, 250 c.c./100 lt de agua o Diazinon C.E. al 25%, 200 c.c./ha disueltos en 100 lt de agua.

d) Cosecha. Como la floración se efectúa generalmente todo el año, la maduración es progresiva, pueden cortarse terrenos, ya que tienen la cualidad de madurar bien después de cosechados. Se cosechan manualmente, cortando las frutas con cuidado. No deben cortarse en días lluviosos o cuando la fruta esté húmeda por el rocío. El rendimiento varía de 10 a 15 ton/ha por año.

ANEXO 22: CULTIVO DEL MANGO
(Mangifera indica)

a) Semillero. Las camas de siembra se preparan con una mezcla de suelo con materia orgánica y restos de hojas; se construyen en forma elevada para evitar encharcamientos, también pueden utilizarse como semilleros, recipientes de 20 a 35 cm de profundidad por 15 a 20 cm de ancho. Las semillas proceden de frutos maduros quitándoles la cáscara dura que los envuelve o sea el endocarpio, pero sembrándola enseguida. Deben sembrarse en hileras separadas de 5 a 20 cm de distancia entre semillas; se colocan en forma horizontal con el lado cóncavo hacia abajo y a una profundidad de 3 cm. En semilleros extensos, en los meses de verano conviene cubrir con hierba los semilleros para mantener la humedad. El riego frecuente es necesario y cuando las plantas alcanzan unos 20 cm de altura, deben transplantarse al vivero.

b) Vivero. Las plantas se colocan en surcos de 40 cm de separación y a una distancia de 30 cm entre plantas. Deben mantenerse libres de malas hierbas y plagas y cuando alcanzan el grosor de un lápiz (aproximadamente un centímetro), y la coloración del tallo ha cambiado de verde a café, se realiza el injerto; entre los más usados se encuentra el injerto de escudete. La obtención de las yemas se realiza cuando se inician los brotes nuevos y se separa fácilmente la madera. Los escudetes

deben tener yema terminal, por lo que debe sacarse de las puntas de las ramitas jóvenes. El patrón y el escudete deben coincidir en tamaño y madurez. Para el patrón se utiliza el mango criollo proveniente de semilla y como escudete la variedad manila. La incisión en el patrón se hace en forma de T invertida y el escudete cuenta de 3 a 4 cm de longitud. Después de que se ha efectuado la unión se recomienda cortar el patrón unos centímetros arriba del injerto y cuando el injerto ha desarrollado una ramita de 20 cm (de 5 a 6 semanas después), se corta el patrón cerca del injerto.

c) Plantación. Al año de la siembra y aproximadamente 6 meses del injerto se plantan en el lugar definitivo, de mediados de la primavera a fines de verano, en cepas de 80 x 80 cm, en sistema de marco real 9 x 9. Estos árboles fructifican tres años después de la plantación.

d) Labores de cultivo. Se mantiene el terreno libre de malezas y se efectúa la roturación del suelo.

e) Fertilización. En los primeros dos años se recomienda fertilizar cada 6 meses con 1 6 2 kg de Nitrato de Sodio o con estiercol, después se fertiliza con 1 kg de Sulfato de Amonio antes de la apertura de los capullos y otro kg cuando está en plena floración. Puede utilizarse también un cultivo invernal asociado con leguminosas y enterrarlas en primavera.

f) Podas. No exige podas fuertes, ni el corte de muchas ramas. La poda de formación se realiza con el tronco bajo y dejando de 3 a 4 ramas principales; ya formados los árboles, solo se requiere cortar las ramas secas y evitar que los árboles alcancen una altura excesiva.

g) Plagas y enfermedades. este cultivo también es afectado por la mosca mexicana de la fruta (Anastrepha ludens), los daños y control se describen en el cultivo de la naranja.

- Antracnosis (Colletotrichum gloesporioides). Aparecen manchas oscuras en flores y pedúnculos, destruyéndolas; en las hojas se forman puntos oscuros que posteriormente se abren en agujeros por la destrucción de los tejidos; los frutos jóvenes quedan destruidos y los maduros presentan manchas negras. El control preventivo se realiza con Caldo Bordelés y el curativo con Captan P.H. al 50%, de 250 a 350 gr/ha diluidos en -- 100 lt de agua.

- Cenicilla u Oidio del mango (Oidium mangifera). - Las flores se cubren de un polvo blanquecino grisáceo con olor a moho. Las hojas y frutos jóvenes se resecan. Su control se realiza con Azufre al 93%, 150 kg/ha, Captan P.H. al 50% de -- 250 a 350 gr/ha disueltos en 100 lt de agua.

h) Cosecha. La primera cosecha se realiza a los tres años de iniciada la plantación, se corta la fruta poco antes de su completa madurez en forma manual dejando una pequeña parte del pedúnculo. La cosecha se registra en los meses de abril a agosto y con una producción media de 9 ton/ha.

ANEXO 23: CULTIVO DE LA PAPAYA
(Carica papaya)

a) Propagación. Se puede realizar por esqueje o semilla, siendo este último el más económico. Para la obtención de la semilla se seleccionan los frutos maduros, sanos, de plantas con sexo definido; se fecunda una flor de una planta femenina en cuyos estigmas se coloca con un pincel, el polen de una flor hermafrodita y se cubre con una bolsita de plástico ---- transparente o de celofán; si la semilla proviene de un árbol femenino fecundado por un árbol masculino, es necesario sembrar de 3 a 4 semillas por maceta, transplantando la mata completa hasta el momento de la floración, eliminando las plantas macho, en proporción de una planta macho por 15 plantas hembra dejando una planta por mata; si la semilla proviene de árboles femeninos y hermafroditas, se colocan un par de semillas por maceta, una vez germinadas se dejan desarrollar hasta alcanzar una altura de 10 cm, para dejar después una planta por maceta. Cada fruto produce de 800 a 1000 semillas, con la fecundación de 3 a 5 flores se obtendrá la suficiente cantidad de semillas para la propagación. Debido al corto tiempo del poder germinativo de las semillas, se recomienda sembrar después de la recolección del fruto.

b) Semillero. Pueden utilizarse macetas o bolsas de polietileno negro, de 10 cm de diámetro por 15 cm de profundidad;

se cubre la semilla con una capa de tierra de 0.5 cm para facilitar la germinación. La tierra debe mantenerse húmeda y aproximadamente a las dos semanas emergen las plántulas, es conveniente acostumbrarlas progresivamente a soportar los rayos solares por medio de la disminución gradual de la sombra. Aproximadamente dos meses después de la siembra, cuando las plantas tienen de 10. a 15 cm y han desarrollado de 3 a 4 hojas, se procede al trasplante.

c) Plantación. Se realiza en marco real 3 x 3, en cepas con alto contenido de materia orgánica o fertilizadas, con 80 cm de profundidad y 50 cm de ancho; se trasplanta con cepellón a las cepas previamente regadas, colocando las plantas de manera que el cuello (inserción de raíces a tronco) esté justo a nivel del suelo, para evitar la pudrición del tallo. Puede asociarse con los cítricos en los primeros 3 a 4 años de su desarrollo y cuyo marco de plantación sea superior a los 6 m.

d) Fertilización. Para los primeros 6 meses de establecida la plantación, se debe aplicar fertilizante y materia orgánica (estiércol), a intervalos frecuentes y en proporciones elevadas; de la fórmula 4-8-5 aplicar 100 gr por planta a intervalos de dos semanas y 200 gr por planta después de los 6 meses en adelante, o bien, 0.5 kg de Sulfato de Potasio amónico y 0.5 kg de Sulfato de Amonio por planta.

e) Labores de cultivo. Debido a la superficialidad de las raíces y al marco de plantación estrecho, no se recomienda efectuar labores profundas, ni tampoco el uso de herbicidas -- que podrían dañar al papayo debido al carácter poco leñoso de la planta. Se recomienda realizar escardas manuales cada 3 meses para controlar las malas hierbas, o bien, intercalar cultivos de leguminosas.

f) Plagas y enfermedades. Entre las más importantes, -- por el grado de daño que ocasionan al cultivo, se tienen:

- Mosca del Mediterráneo (Ceratitis capitata) y mosca de la papaya (Toxotrypana curvicauda). Atacan principalmente al fruto, ovipositando en éste los huevecillos, de los cuales emergen las larvas, que son las que mayor daño ocasionan al fruto. Para su control se recomienda enterrar los frutos -- atacados y realizar pulverizaciones de emulsiones de esteres -- fosfóricos como Malathión C.E. al 50% o Dipterex, aplicando de 250 a 300 c.c./ha diluidos en 100 lt de agua.

- Mosquita blanca (Dialeurodes sp.) y Pulgón (Myzus persicae). Atacan principalmente las hojas y partes jóvenes de la planta, además de que son vectores de virus que originan la enfermedad del mosaico. Para combatir estas dos plagas se recomienda aplicar Paratión etílico C.E. al 50%.

- Antracnosis (Glomerella cingulata y Colletotrichum gloesporioides). Estos hongos causan erosiones en los frutos maduros. Su control es a base de Maneb P.H. al 80%, aplicando 200 gr/ha disueltos en 100 lt de agua u Oxícloruro de cobre P. H. al 50%, usando 400 gr/ha en 100 lt de agua.

- Podredumbre del pedúnculo (Ascochyta caricae). Este hongo afecta principalmente a los frutos tiernos, destruyendo el pedúnculo, originando la caída de los frutos o produciendo manchas negras en los frutos maduros. Se controla con Maneb P.H. al 80%, aplicando 200 gr/ha disueltos en 100 lt de agua.

- Podredumbre de la raíz (Phytophthora parasitica). - Hongo que ataca a las raíces causando su destrucción y por consiguiente marchitez y muerte de la planta. Se presenta en suelos poco drenados con exceso de humedad. Para evitar esta enfermedad se debe de plantar la papaya en suelos con buen drenaje. Para su control se aplica Oxícloruro de cobre P.H. al 50%, usando 375 gr/ha diluidos en 100 lt de agua.

g) Cosecha. Aproximadamente a los 12 meses de efectuada la plantación el papayo fructifica, pero normalmente no debe dejarse en producción más de 3 años. Anualmente produce unos 50 frutos, los cuales deben ralearse y dejar para cosechar en plena madurez unos 20 frutos y recoger los restantes aún verdes. El momento adecuado de cortar es cuando empiezan los frutos a amarillarse. El peso de los frutos es de 1 a 3 kg.

ANEXO 24: CULTIVO DE LA SOYA

(Glicine max)

a) Preparación del terreno. Un mes antes de sembrar, se efectúa un barbecho de 20 cm de profundidad, a los siguientes 15 días se hace un rastreo cruzado para que los terrones queden desmoronados, y si se va a sembrar en lugar plano, se nivela el terreno; por último antes de sembrar se surca.

b) Inoculación de semilla. Para la inoculación se usan los productos Pagador o Nitragin (Rhizobium japonicum), se mezclan con la semilla al momento de sembrar, humedeciendo la semilla que se va a sembrar el mismo día, para que pegue bien el inóculo; se cuida que no le dé el sol o el viento.

c) Siembra. Se hace en húmedo, utilizando de 50 a 60 kg por hectárea de semilla inoculada y sembrando a mano, a chorri~~llo~~ llo igual que el cultivo de maíz, en surcos de 92 cm de separación y una distancia entre plantas de 2 a 5 cm. Se recomienda la variedad Tropicana, que presenta un ciclo vegetativo de 130 días.

d) Fertilización. Se recomienda aplicar de 40 a 60 kg por hectárea de fósforo, al momento de la siembra. Se pueden utilizar los fertilizantes Fosfato de Amonio o Superfosfato simple.

e) Labores de cultivo. Se debe mantener el terreno libre de malezas, principalmente en las primeras fases de crecimiento; se hacen escardas mecánicas complementadas con 2 a 3 - deshierbes manuales, desde la nacencia (de 4 a 8 días) hasta - el "cierre" del cultivo, o bien, se aplica el herbicida Dini--tro preemergente, a razón de 4 lt/ha en 2950 lt de agua, aplicando en banda o sobre la hilera de siembra (135 c.c. en 10 lt de agua), antes de emerger la planta, cuando el terreno este - húmedo; mantiene libre de malas hierbas durante los primeros - 20 días después de la siembra. Al mes la planta empieza a ce--rrar el surco.

f) Plagas y enfermedades. Por ser un cultivo nuevo en - la zona, se deben tener presentes las principales plagas y en--fermedades que pudieran causar un mayor porcentaje de daño al cultivo, para prevenir y controlar sus poblaciones es conve---niente saber de su existencia, conocer su sintomatología y fa--miliarizarse con los aspectos que favorecen su desarrollo, ran--go de plantas huéspedes y posibles medios de combate.

- Falso medidor de la soya (Pseudoplusia includens). Estas larvas prefieren el follaje en lugar de las vainas, cau--san defoliación a la planta disminuyendo la fotosíntesis y por consiguiente el rendimiento. Se recomienda hacer aplicaciones, cuando el daño sea intenso, de Lannate en dosis de 315 gr de - ingrediente activo por hectárea.

- Gusano terciopelo (Anticarsia gemmatalis). Palomilla de color café, deposita sus huevecillos individualmente; - la larva es de color verde, posee una franja longitudinal blanca en cada costado. Daña el follaje, defoliando la planta. Se controla con Tamarón 600E, aplicando 0.75 lt/ha o Paratión metílico 900, 1.5 lt/ha, o bien, Malatión 1000E, 1.5 lt/ha, cualquiera de ellos disuelto en 400 lt de agua.

- Gusano soldado (Spodoptera exigua). Esta larva ataca también al ajonjolí, por lo que no se recomienda su rotación con éste. La larva destruye las plántulas desde que emergen y defolia a la planta en crecimiento. Se controla con Tamarón 600E, aplicando 0.75 lt/ha, diluidos en 400 lt de agua.

- Doradilla (Diabrotica balteata). Insecto masticator que daña el follaje de las plantas, en el hacen oquedades sin respetar las nervaduras. Los adultos depositan los huevecillos en el suelo donde emergen las larvas, las cuales se alimentan de las raíces. Se controla con 1.25 kg/ha de Sevín al 80% o Paratión metílico al 50%, aplicando 1.0 lt/ha, disueltos en 400 lt de agua.

- Chicharrita (Empoasca fabae). Este insecto provoca enchinamiento y reducción del tamaño de las hojas. Se controla con Tamarón 600E, 0.75 lt/ha o Malatión 1000E, 1.5 lt/ha, o Sevín al 80%, 0.75 kg/ha, disueltos en 400 lt de agua. Se hacen

dos aplicaciones, una a los 15 días de nacida la planta y la otra al inicio de floración.

- Antracnosis (Colletotrichum dematium). Este hongo mancha la vaina de la planta. En las hojas el síntoma más aparente del ataque es el rayado o necrosis de las vainas. En las vainas las manchas pardas se agrandan hasta alcanzar necrosis de más de 1 cm de diámetro. Para evitar esta enfermedad se recomienda sembrar semillas sanas y desinfectadas.

g) Cosecha. Se hace a los 110 ó 120 días después de la siembra, se recoge cuando se caigan todas las hojas y las vainas tomen un color paja, y antes de que empiecen a desgranarse. Se obtiene un rendimiento de 1.8 a 2.0 ton/ha. La cosecha es manual, y se sigue el mismo procedimiento que para el frijol.

ANEXO 25: CULTIVO DE LA VAINILLA

(Vainilla planifolia)

a) Preparación del terreno. Se barbecha el terreno un mes antes de sembrar los tutores; a los 15 días de realizado el barbecho, se efectúa una rastra cruzada y se nivela el terreno, quedando listo para la siembra del tutor.

b) Siembra de tutores y árboles sombra. El cojón de gato (Caesalpinia erista), es de los mejores árboles que se utilizan para tutor, se siembran sus estacas en marzo, a una distancia de 2 a 2.5 m entre plantas, por sus características botánicas puede usarse también como sombra. Cuando los tutores tienen más de 1 m de altura, se siembra la vainilla.

c) Reproducción. La reproducción se realiza por esqueje (bejuco o tallo), estos deben ser guías nuevas, pero recias, con 1 cm de diámetro y de 75 a 80 cm de largo, generalmente se utilizan con 8 a 10 nudos; los cortes deben ser precisos y realizados en tiempo seco, cuidando de no lastimar los tentáculos (raíces secundarias). Después de cortadas las guías, se dejan varios días colgadas al aire y en la sombra.

d) Plantación. Los bejuco se desinfectan con Captan a razón de 200 gr/100 lt de agua o 45 gr de Benlate. Se siembra en los meses de enero a marzo o a principios de las llu---

vias; se hace una zanja de 5 a 10 cm de profundidad al pie del tutor, tan larga como la parte del bejuco que se va a enterrar (de 2 a 3 nudos o más). La extremidad inferior debe estar desprovista de hojas y quedar al aire, para evitar pudriciones, y la extremidad superior se recarga en el tutor, amarrándola sin apretar con una fibra de plátano, que es de descomposición fácil. El esqueje empieza a enraizar a la segunda semana y retoña a los 30 ó 40 días.

e) Labores de cultivo. Una vez que el bejuco ha alcanzado una altura aproximada de 1.5 m, se pasa por encima de un palo que ha sido atravesado anteriormente por las ramas principales del tutor, este sigue desarrollándose; pero esta vez en dirección del suelo, y una vez que llegue a él, se aporca para que enraice y emerja el nuevo retoño, cortando las partes anteriores al nivel del suelo, para que desarrolle al igual que el primero y así sucesivamente se van acomodando alrededor del patrón.

-Floración y polinización. Generalmente la primera floración abundante en la vainilla es después de 3 años de plantarse, durante los meses de abril a mayo. El número de macetas (inflorescencias) que puede producir una planta varía, pero el promedio fluctúa de 10 a 20 por planta y cada maceta produce de 15 a 20 flores, por lo que debe regularse la fecundación en base al vigor de la planta. En plantaciones comunes,

se fecundan de 4 a 5 flores por maceta, o sea de 40 a 100 vainillas por planta, con lo cual se obtiene buen tamaño y peso. La existencia de una membrana que separa los organos masculinos y los femeninos, impide la polinización natural. La polinización manual se realiza moviendo la membrana (rostelo) y llevando la masa de polen a la parte femenina de la flor, con la ayuda de un palillo o varita de madera en forma de estilete. - La fecundación dura de 2 a 3 meses.

- Podas. La poda del tutor y árbol sombra se efectúa dejando un 50% de sombra aproximadamente. La poda de bejuco - se realiza después de la cosecha, eliminando aquellos bejuco de apariencia débil. Al tercer año se da una poda general y a partir de éste año se van realizando según las necesidades de la planta.

- Deshierbes. Estos se realizan cada tres meses, -- pueden sembrarse pastos en las calles para evitar el crecimiento de malas hierbas.

f) Fertilización. Se fertiliza con 30 gr de Urea por planta, al inicio de las lluvias, se aplica en forma foliar - Growgreen de 1 a 2 kg/ha en 200 lt de agua de tres a cuatro veces por año. También se recomienda aplicar materia orgánica de origen vegetal, por ejemplo, leguminosas y troncos de plátano picados.

g) Plagas y enfermedades. Aunque los problemas por ataque de plagas y enfermedades en la vainilla son esporádicos, en nuestro medio es necesario tenerlos en cuenta, para evitar las posibles mermas que ocasionen cuando se presentan.

- Piojo colorado de la vainilla (Euricipitia vestitus). Es una chinche fácilmente reconocible, que se presenta en el envés de las hojas y en algunas ocasiones en los bejuco, produce lesiones que propician enfermedades fungosas. Su control se realiza en estado ninfal con Sulfato de nicotina y jabón.

- Podredumbre de las raíces (Fusarium batatatis var. vainillae). Se presenta principalmente en los primeros años de vida de la planta, en las raíces jóvenes, en forma de pequeños puntos de color café oscuro, que van ennegreciéndose paulatinamente a medida que avanza la enfermedad, finalmente se secan los tejidos de las raíces afectadas y acaban por desprenderse del resto de la planta. Las condiciones especiales del cultivo de la vainilla, sombra, humedad y materia orgánica favorecen el desarrollo del hongo. Para su control, existen algunas observaciones sobre resistencia a la enfermedad, siendo notorias en las cruces de vainilla planifolia con vainilla pompona, faltando determinar la calidad de la vainilla producida.

- Antracnosis de la vainilla (Collectotrichum vainillae). Este hongo causa manchas circulares de color oscuro en

el bejuco y la hoja, que al fusionarse se hacen más amplias. - Al desarrollarse la enfermedad se van secando, y aparecen en su superficie pequeños puntos negros que son las fructificaciones del hongo, si el parasitismo es severo, ocasiona la muerte del bejuco. Su control se realiza a base de productos cúpricos.

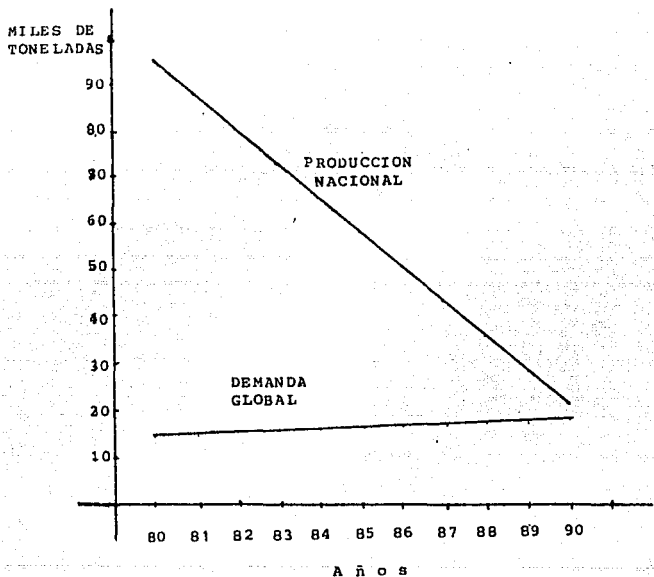
- Viruela de la vainilla (Nectria vainillicola). La hoja presenta manchas irregulares de color café oscuro de --- aproximadamente 5 mm, deprimidas y en cualquier parte de la hoja. Su control se realiza con el uso de productos cúpricos.

- Otras lagas. En ocasiones ataca el "gusano perro" (Papilio polyxenes), así como el "piojo lanudo" (Erisoma sp.) y la "escama ostión de Glover" (Levidisaphes gloverii), de fácil control con insecticidas de contacto o efecto estomacal.

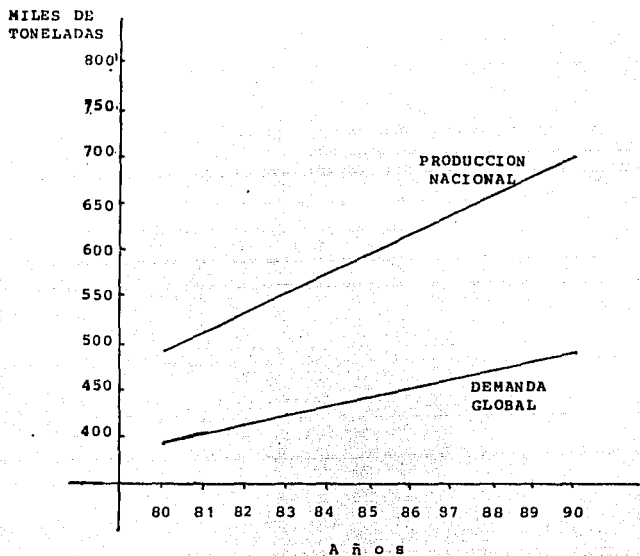
h) Cosecha. La cosecha se realiza después de 6 a 7 meses de la fecundación, cuando la vainilla ha alcanzado una longitud de 15 a 20 cm, crecimiento que en su mayor parte se ha verificado durante los primeros 40 días. Su color es verde brillante y su extremidad algo amarillenta, siendo esta característica más notable a los 8 meses, este es el momento de cortar. Como el período de fecundación dura de 2 a 3 meses, el período de cosecha es el mismo, o sea, de noviembre a enero. Se recomienda no cosechar cuando este lloviendo, para tener una -

producción de buena calidad; es conveniente que se cosechen -- las vainas cuando han llegado debidamente a su madurez, ya que, esta vainilla dará un mayor rendimiento en extracto. Los rendimientos varían, pero se calcula de 300 a 600 kg/ha de vainilla verde. La comercialización puede realizarse en Papantla o Gutiérrez Zamora, directamente con las beneficiadoras.

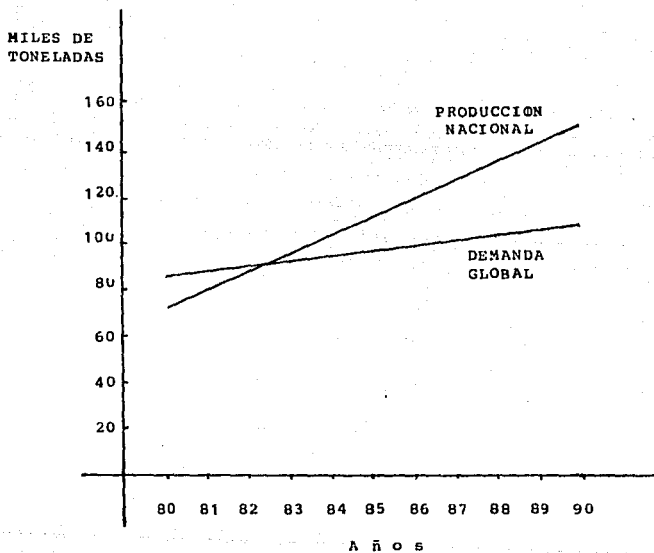
ANEXO 26: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DEL AJONJOLI,
DE 1980 A 1990.



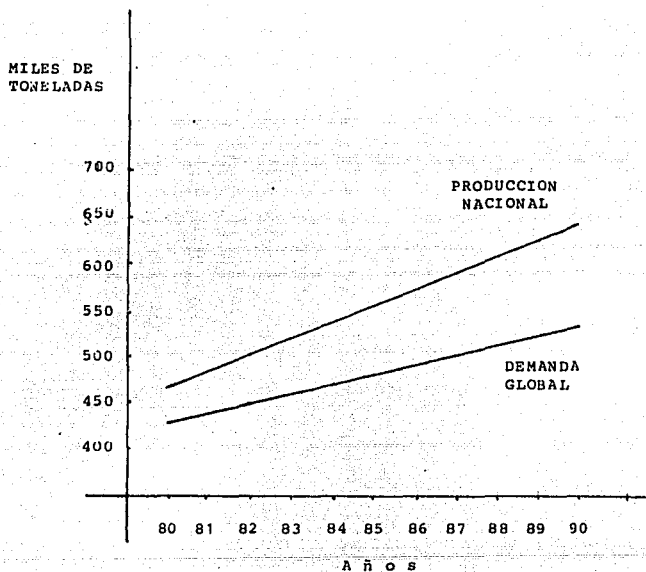
ANEXO 27: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DEL ARROZ DE +
SECANO, DE 1980 A 1990.



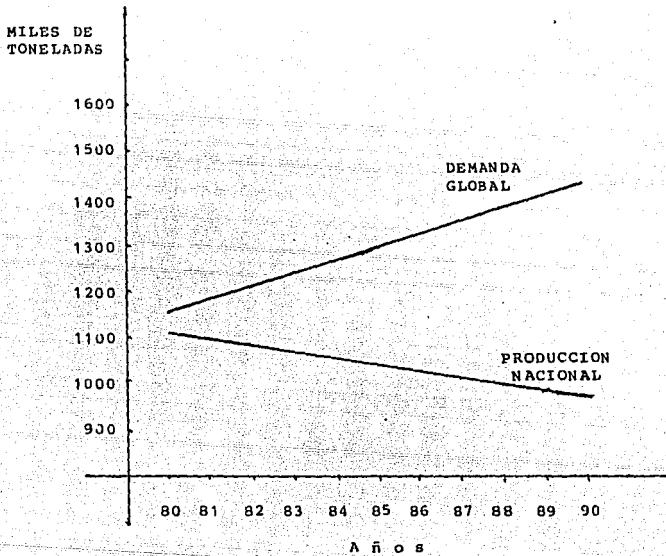
ANEXO 28: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DEL CACAHUATE
DE 1980 A 1990.



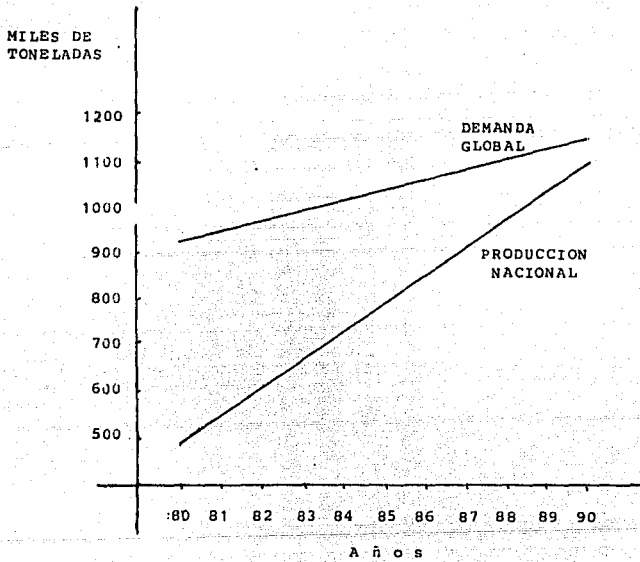
ANEXO 29: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DEL CHILE JALA-
PEÑO EN VERDE, DE 1980 A 1990'



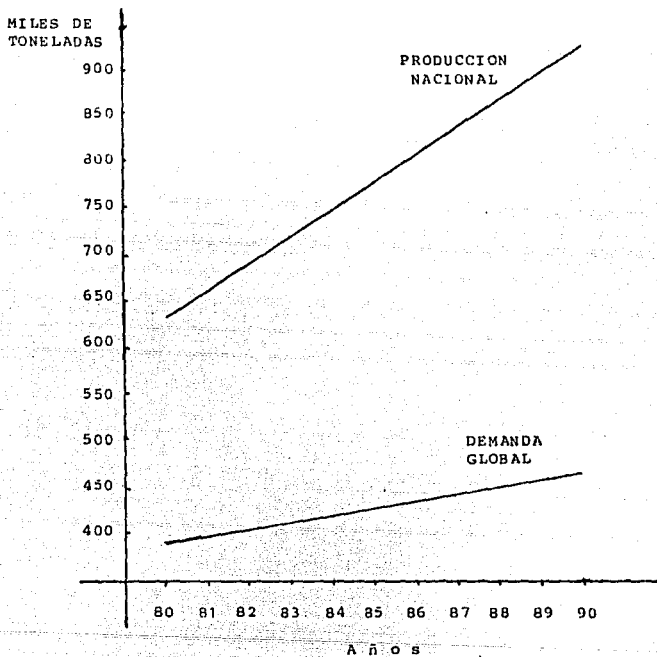
ANEXO 30: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DEL CULTIVO DE
FRIJOL DE 1980 A 1990'



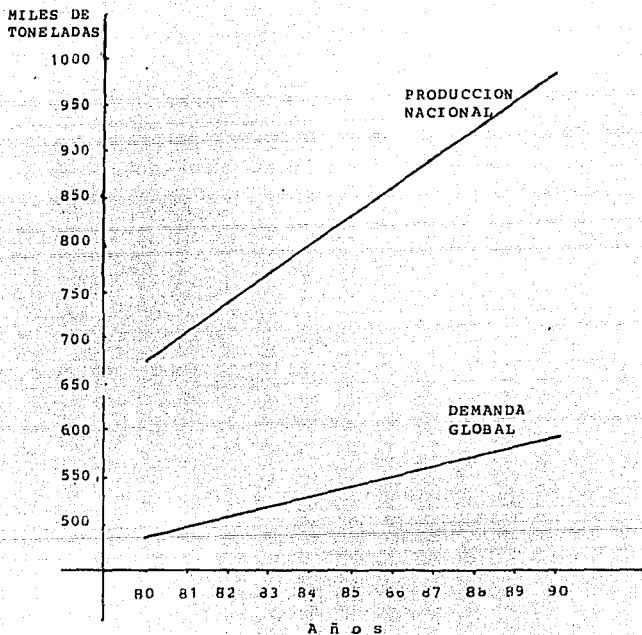
ANEXO 31: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DE LA SOYA DE
DE 1980 A 1990.



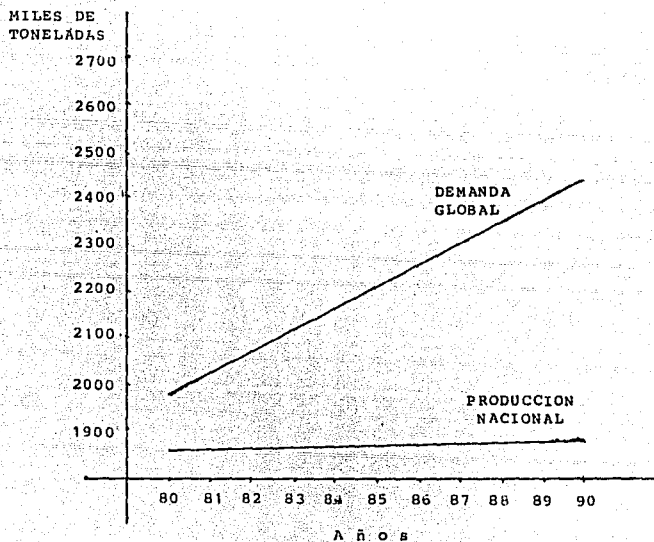
ANEXO 32: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DEL LIMON DE
1980 -A 1990.



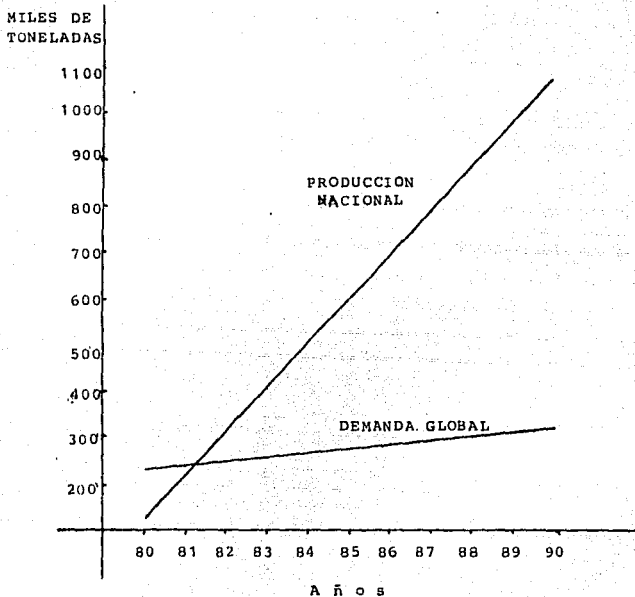
ANEXO 33: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DEL MANGO MANI-
LA DE 1980 A 1990.



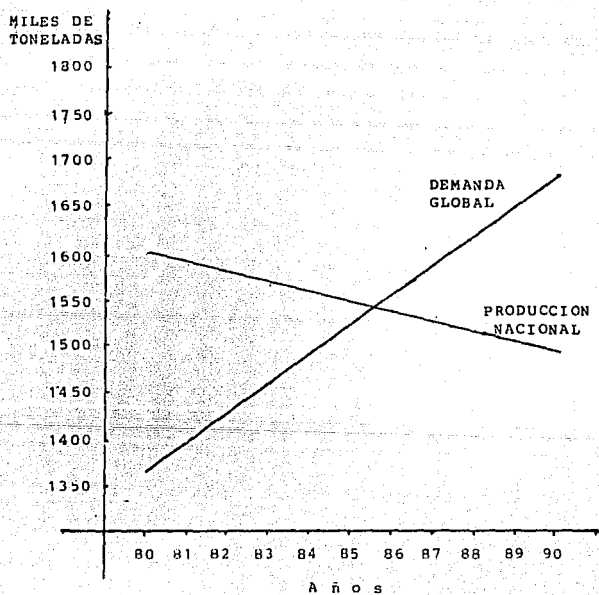
ANEXO 34: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DE LA NARANJA
VALENCIA DE 1980 A 1990.



ANEXO 35: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DE LA PAPAÑA -
DE 1980 A 1990.



ANEXO 36: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DEL PLATANO --
TABASCO DE 1980 A 1990.



ANEXO 37: PROYECCION DE LA OFERTA Y DEMANDA
DE LA PRODUCCION NACIONAL DE LA VAINILLA
DE 1980 A 1990.

