

1077

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**FACULTAD DE AGRICULTURA**



**INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE  
PRODUCCION AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DE  
ENCARNACION DE DIAZ, JAL.**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**PRESENTA:**

**HERNAN GUTIERREZ ESPARZA**

**GUADALAJARA, JALISCO, 1985**

A 1077  
E  
A



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
 Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Febrero 13, 1985.

**ING. ROBERTO SANCHEZ PREGIADO, Director.**  
**ING. SALVADOR PERA RAMIREZ, Asesor.**  
**ING. R.C. HUGO MENDO GARCIA, Asesor.**

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:  
**"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DE ENCARNACION DE DIAZ, JAL."**

**MERMA GUTIERREZ ESPARZA** ✓

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

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

"PIENSA Y TRAJAJA"  
 EL SECRETARIO.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Febrero 13, 1985.

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

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_  
HERNAN GUTIERREZ ESPARZA titulada,

"INVESTIGACION Y DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA  
EN EL MPIO. DE ENCARNACION DE DIAZ, JAL."

Damos nuestra aprobacion para la impresion de la  
misma.

DIRECTOR.

ING. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

ASESOR.

ASESOR.

  
\_\_\_\_\_  
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA,  
\_\_\_\_\_  
ING. R. O. HUGO MORENO GARCIA.

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

A mis Padres:

Rodolfo Gutiérrez G.

Luz María Esparza de G.

Con amor y respeto; por -  
su apoyo incondicional en  
todas las etapas de mi --  
formación como ser humano.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

A mis Maestros:

Con cariño; por el torrente  
de experiencias y conoci --  
mientos que en mí vertieron  
hasta hacerme sentir útil.

A mi Universidad de  
Guadalajara:

Con agradecimiento; por  
la oportunidad que me -  
brindó para formarme --  
académicamente.

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

A mi Director de Tesis:

M. C. Santiago Sánchez P.  
 Por su valiosa ayuda en la  
 corrección y revisión de -  
 este trabajo.

A mis Asesores:

M. C. Hugo Moreno G.  
 Ing. Salvador Mena M.

Por su colaboración en  
 la elaboración de la -  
 misma.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
 BIBLIOTECA

A los Agricultores de  
 Encarnación de Díaz:

Por su disponibilidad y  
 cooperación, tan neces  
 aria para la ejecución -  
 de este trabajo.

## I N D I C E.

|  | Pág. |
|--|------|
| Dedicatorias.  | I    |
| Agradecimientos.   | II   |
| Indice.  | III  |
| Indice de cuadros.   | VII  |
| Indice de figuras.   | IX   |
| I.- Introducción.  | 1    |
| 1.1 Objetivos.   | 2    |
| 1.2 Hipótesis.   | 2    |
| 1.3 Supuestos.   | 2    |
| 1.4 Justificación.   | 3    |
| II.- Revisión de Literatura.   | 4    |
| 2.1 Concepto de Agricultura.   | 4    |
| 2.2 Clasificación de los tipos de agricultura.   | 4    |
| 2.2.1 Antecedentes Históricos de la --<br>Agricultura en México.                                       | 6    |
| 2.2.2 La relación de la Agricultura con<br>otros sectores de la Economía.                              | 11   |
| 2.3 Los Agroecosistemas.   | 11   |
| 2.3.1 Agroecosistemas.   | 11   |
| 2.3.2 Agroecosistemas, Recursos Naturales<br>y Desarrollo Económico.                                   | 12   |
| 2.3.3 Clasificación de la tecnología de<br>los Agroecosistemas, según los --<br>ejes espacio y tiempo. | 13   |
| 2.3.4 Interrelaciones ambientales de --<br>los agroecosistemas y sus investi-<br>gación.               | 16   |
| 2.4 Definición de Sistema de Producción.   | 17   |
| 2.4.1 Factores involucrados en los sis-<br>temas de producción.  | 18   |



|          |  |    |
|----------|--|----|
| 2.4.2    | Clasificación de los sistemas de explotación Agrícola.                 | 19 |
| 2.4.3    | Análisis Ecológico de los sistemas de producción.                      | 24 |
| 2.5      | Clasificación tecnológica de los agro-sistemas a nivel de parcela.     | 31 |
| 2.5.1    | El agrosistema como criterio de diagnóstico.                           | 31 |
| III.-    | Materiales y Métodos.  | 33 |
| 3.1      | Fisiografía del Municipio.   | 33 |
| 3.1.1    | Antecedentes Históricos.   | 33 |
| 3.1.2    | Delimitación de la zona de estudio.                                    | 33 |
| 3.1.3    | Clima.   | 33 |
| 3.1.4    | Topografía.  | 34 |
| 3.1.5    | Vegetación.  | 35 |
| 3.1.6    | Geología.  | 35 |
| 3.1.7    | Suelos.  | 36 |
| 3.1.8    | Agua.  | 38 |
| 3.1.9    | Erosión.   | 39 |
| 3.1.10   | Relación clima-suelo.  | 39 |
| 3.1.11   | Aspectos socioeconómicos.  | 40 |
| 3.1.11.1 | Régimen de propiedad y tenencia de la tierra.                          | 40 |
| 3.1.11.2 | Terrenos de pequeña propiedad.   | 41 |
| 3.1.11.3 | Recopilación de datos de Agricultores y Ganaderos.                     | 41 |
| 3.2      | Metodología de la investigación.                                       | 43 |
| 3.2.1    | Diseño de muestreo.  | 43 |
| 3.2.2    | Diseño del cuestionario.   | 44 |
| IV.-     | Resultados.  | 46 |
| 4.1      | Tenencia de la tierra.   | 46 |
| 4.1.1    | Tiempo dedicado a la agricultura como modo de vida de los encuestados. | 46 |
| 4.2      | Tipo de explotación.   | 46 |
| 4.2.1    | Tamaño de la superficie de explotación.                                | 46 |
| 4.3      | Climatología.  | 47 |

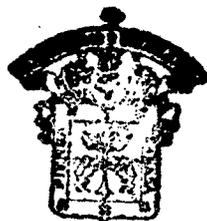
|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.4    | Características de los suelos.   | 47 |
| 4.4.1  | Profundidad promedio del suelo agrícola.                                     | 47 |
| 4.4.2  | Relieve.   | 48 |
| 4.4.3  | Problemas de los suelos cultivados.  | 48 |
| 4.5    | Productividad del suelo.   | 48 |
| 4.6    | Vegetación predominante.   | 48 |
| 4.7    | Fauna.   | 48 |
| 4.8    | Cultivos principales.  | 48 |
| 4.8.1  | Tipo de sistema utilizado.   | 49 |
| 4.9    | Malezas predominantes.   | 49 |
| 4.10   | Preparación del suelo.   | 50 |
| 4.10.1 | Epoca de preparación del suelo.  | 50 |
| 4.10.2 | Tiempo empleado en labores de preparación.                                   | 50 |
| 4.10.3 | Costos de preparación de suelo.  | 51 |
| 4.10.4 | Maquinaria o animales utilizados.  | 51 |
| 4.11   | Aplicación de mejoradores al suelo.  | 52 |
| 4.12   | Siembra.   | 53 |
| 4.12.1 | Densidades de siembra.   | 54 |
| 4.12.2 | Cultivos y variedades sembradas.   | 54 |
| 4.12.3 | Costo de semilla para siembra.   | 56 |
| 4.12.4 | Distancia empleada en la siembra.  | 57 |
| 4.13   | Fertilización.   | 57 |
| 4.14   | Control de malezas.  | 58 |
| 4.15   | Control de plagas.   | 59 |
| 4.16   | Enfermedades en los cultivos.  | 60 |
| 4.17   | Labores culturales.  | 60 |
| 4.18   | Cosecha.   | 61 |
| 4.19   | Financiamiento.  | 62 |
| 4.20   | Características de la familia de agricultores.                               | 63 |
| 4.21   | Factores Agronómicos y extra-agronómicos que limitan la producción agrícola. | 63 |
| V.-    | Discusiones.   | 65 |

VI.- Conclusiones y recomendaciones.

VI  
73

VII.- Bibliografía.

78



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## INDICE DE CUADROS.

|               | Pág.   |    |
|---------------|--|----|
| Cuadro No. 1  | Características del Ejido.                     | 40 |
| Cuadro No. 2  | Inventario Ganadero.                           | 42 |
| Cuadro No. 3  | Descripción de la pequeña propiedad.           | 46 |
| Cuadro No. 4  | Distribución del Ejido.                        | 46 |
| Cuadro No. 5  | Características Climatológicas.                | 47 |
| Cuadro No. 6  | Profundidad promedio del suelo agrícola.       | 47 |
| Cuadro No. 7  | Características Topográficas de los suelos.    | 48 |
| Cuadro No. 8  | Cultivos principales.                          | 49 |
| Cuadro No. 9  | Tipo de sistema agrícola utilizado.            | 49 |
| Cuadro No. 10 | Principales malezas.                           | 49 |
| Cuadro No. 11 | Principales labores de preparación del suelo.  | 50 |
| Cuadro No. 12 | Epoca de preparación del suelo.                | 50 |
| Cuadro No. 13 | Tiempo empleado para la preparación del suelo. | 51 |
| Cuadro No. 14 | Densidades de siembra.                         | 54 |
| Cuadro No. 15 | Variedades de maíz.                            | 54 |
| Cuadro No. 16 | Variedades de frijol.                          | 55 |
| Cuadro No. 17 | Variedades de chile.                           | 55 |
| Cuadro No. 18 | Variedades de sorgo.                           | 55 |
| Cuadro No. 19 | Variedades de alfalfa.                         | 55 |
| cuadro No. 20 | Variedades de calabaza.                        | 55 |
| Cuadro No. 21 | Variedades de vid.                             | 56 |
| Cuadro No. 22 | Costos de semilla.                             | 56 |
| Cuadro No. 23 | Fertilizantes utilizados.                      | 57 |
| Cuadro No. 24 | Herbicidas encontrados.                        | 59 |
| Cuadro No. 25 | Porcentaje de incidencia de plagas.            | 59 |
| Cuadro No. 26 | Dosis de insecticida y % de aplicación.        | 60 |
| Cuadro No. 27 | Enfermedades detectadas.                       | 60 |

|               |  |    |
|---------------|--|----|
| Cuadro No. 28 | Destino de la cosecha.                         | 61 |
| Cuadro No. 29 | Distribución de la familia<br>de Agricultores. | 63 |
| Cuadro No. 30 | Factores Agronómicos limitantes.               | 63 |
| Cuadro No. 31 | Factores extraagronómicos<br>limitantes.       | 64 |



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## INDICE DE FIGURAS.

|  | Pág. |
|--|------|
| <i>Figura No. 1</i> <i>Identificación y localización de ejidos y pequeña propiedad</i> | 45   |
| <i>Figura No. 2</i> <i>Costos de preparación de suelo.</i>                             | 51   |
| <i>Figura No. 3</i> <i>Cantidad, costos y época de aplicación de estiércol bovino.</i> | 52   |
| <i>Figura No. 4</i> <i>Distancias de siembra.</i>                                      | 57   |
| <i>Figura No. 5</i> <i>Costos de fertilización.</i>                                    | 58   |
| <i>Figura No. 6</i> <i>Epoca de cosecha de maíz.</i>                                   | 61   |
| <i>Figura No. 7</i> <i>Rendimiento de maíz.</i>  | 62   |

## 1.- INTRODUCCION.

Es lógico suponer que el hombre al domesticar las plantas lo hacia en los lugares más favorecidos por el medio ambiente de su entorno, Esto fue posible por que el número de hombres en relación con la superficie de la tierra era pequeño. Pero en la actualidad como consecuencia de los progresos científicos en muchos de los renglones de la actividad humana, la explosión demográfica a alcanzado niveles nunca vistos, esta situación nos enfrenta ante la necesidad de producir más en calidad y cantidad. Para lograr esto debemos de tener un conocimiento más acorde con nuestra realidad.

Uno de los métodos para lograr este conocimiento es estudiar a la agricultura como un sistema de producción. El sistema agrícola no es más que un conjunto de componentes unidos entre sí por algún propósito común. Por lo que hablar de sistemas de producción agrícola es referirse a un conjunto de factores interrelacionados para producir un bien agrícola, a este conjunto de factores se le conoce comúnmente como marco de referencia.

Hablar de los sistemas de producción o agrosistemas, implica un ecosistema natural parcialmente modificado por la acción del hombre, debido a la actividad agropecuaria.

El municipio de Encarnación de Díaz, está enclavado en una región climática poco favorable agrícolamente hablando, debido principalmente a la escasa y discontinua precipitación pluvial. Esta región está habitada por una población de origen Español que relativamente a causado poco mestizaje.

La agricultura presenta ejemplos desde tradicional hasta comercial. Esta última se caracteriza por usar insumos-

más eficientes desde el punto de vista económico, cómo son: la tracción mecanizada, fertilización óptima, insecticidas, herbicidas, riego a base de pozos profundos y/o grandes bordos, facilidad de créditos etc. Su producción está enfocada principalmente a la ganadería.

La agricultura tradicional es la que produce principalmente alimentos básicos, usando semillas criollas, poca fertilización y tracción casi siempre animal, teniendo como consecuencia una baja producción. Estos agricultores por lo general no cuentan con riego, su unidad de producción es muy pequeña y en algunos casos tienen ganado. Este tipo de productores en temporadas malos se ven en la necesidad de emigrar hacia los E. U. A., a las grandes ciudades del País o ha trabajar en la cabecera municipal en actividades no agrícolas.

### 1.1. Objetivos.

Identificar la tecnología agrícola más usada en el municipio.

Precisar el origen de esta tecnología y su posible proyección futura.

Dar alternativas apoyadas en los resultados del trabajo.

### 1.2. Hipótesis.

Se parte de la hipótesis de que en el municipio de Encarnación de Díaz existe más de un sistema de producción agrícola.

### 1.3. Supuestos.

Se parte del supuesto de que en los distintos sistemas

agrícolas que existen en el municipio se encuentran varios componentes que interrelacionados unos con otros, de tal forma que cada componente actúa como una entidad propia, de terminados éstos componentes, se estará en la posibilidad de determinar más claramente cada sistema agrícola.

#### 1.4. Justificación.

La importancia de los sistemas de producción es considerable, ya que en el se encuentran las relaciones que un grupo de productores realiza con su medio ambiente. Estos productores son el resultado de una aculturación determinada. Tomando en cuenta éste aspecto los sistemas de producción estudian tanto aspectos sociales como técnicos.

Este tipo de trabajo se justifica por la necesidad de un método de investigación en el que se obtengan resultados operantes a la realidad donde fue hecha la investigación, de tal suerte que se puedan llevar a cabo cambios más acordes a las necesidades y posibilidades de la comunidad.



SECRETARÍA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## II.- REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. Concepto de Agricultura.

La agricultura es la actividad humana que aplica los conocimientos científicos y las habilidades del hombre con el fin de controlar, dirigir o aprovechar las amplitudes del medio físico y biótico para la obtención de productos útiles al hombre por medio de poblaciones animales y/o vegetales (citado por Ramírez, 1983).

### 2.2. Clasificación de los tipos de agricultura.

Laird (1976) Clasifica la agricultura de México en dos grandes grupos la tradicional o de subsistencia y la comercial.

Warman (1972) Señala que la agricultura tradicional se practica en más de dos millones de parcelas, que ocupan más de la mitad de la superficie cultivable del País, producen entre 700 y 1,400 Kg. de maíz y nada más. En ellas viven las tres cuartas partes de los campesinos del País. En estas tierras, los rendimientos no se han alterado en muchos años, tal vez siglos. Para aumentar el volumen de producción ha sido necesario incrementar la superficie bajo cultivo.

Los híbridos tienen afectos muy curiosos cuando los siembra el campesino tradicional, a veces simplemente no sirven, no dan, se secan por falta de agua o los voltea el viento; si son tardíos se hielan y si son tempranos se plagan; en tierras muy pobres todo se les va en echar caña robusta y no queda para grano. Claro que no se cumplen los supuestos de los investigadores. Vale aclarar que muchos supuestos sobre todo el agua no se cumplen en el noventa por ciento del País, será por eso que los campesinos prefie

ren la semilla criolla.

A veces la situación no es tan dramática. Si se usan los híbridos y se fertilizan se obtienen aumentos en los rendimientos, pero como la tierra no reúne todos los supuestos, el incremento no es tan espectacular. Pero cualquier aumento de rendimiento sería aceptado si no fuera antieconómico para el campesino.

Una de las principales características del cultivo maíz tradicional es que no requiere inversiones en dinero o las requiere en montos casi insignificantes. La semilla que se use se ha separado de la cosecha anterior y no cuesta. El agua es prácticamente gratis, los animales se tienen de antemano o se rentan muy baratos. No se usan peones en ninguna labor. Para la plzca, que sí necesita de más gente, se usan formas recíprocas de trabajo en que cada jornada se paga con otra. Total que con cien pesos y mucho trabajo de parte de los parcelarios, trabajo que nadie demanda en esta época del año, es posible sacar una tonelada o tonelada y media de producto, por lo que al campesino le quedan entre quinientos y ochocientos pesos libres (para el año de 1970), considerando un precio medio rural de seiscientos pesos por tonelada de maíz.

Quienes cuentan con un nivel económico más alto pueden usar híbridos que son más caros y requieren para un buen rendimiento de fertilizantes. Estos productos pueden lograr mejores logros económicos, pero esto sólo es posible para quienes cuentan con un temporal estable, o seguros agrícolas y créditos favorables.

El campesino que no necesariamente produce más caro y hasta tal vez lo haga más barato, tiene poca tierra y poco volumen de producción; el empresario, que a veces produce más caro, logra un gran volumen por la extensión de la pro-

ducción. Por lo que este último tipo de sistema resulta -- más beneficiado que el sistema tradicional de los capitales invertidos en el campo por el gobierno, pues su producción es más grande y al amparo del pretexto del marginalismo se incrementa el poder de la empresa, que ante precios satisfactorios y constantes, traduce las innovaciones tecnológicas en mayor ganancia pero no en más eficiencia.

Existen además sistemas agrícolas, cuya producción se enfoca a la explotación ganadera. Esteva (1980) señala que el desarrollo capitalista de la ganadería ha impuesto la -- peculiaridad de sus vías al conjunto del sector agropecuario de diversas maneras. En primer lugar, presiona fuertemente sobre el sistema de uso de la tierra. En segundo lugar tal presión modifica el destino de la tierra sometida a uso agrícola, al imponer patrones de cultivo directamente relacionados con la alimentación animal. En tercer lugar, a través de este nuevo ordenamiento integra y subordina a su esfera de influencia formas de producción y organización social que hasta ese momento se mantenían fuera de ellas.

### 2.2.1. Antecedentes Históricos de la agricultura en México.

Sugiura (1982) Señala que la domesticación de las plantas fue el paso decisivo para el desarrollo posterior de -- las culturas prehispánicas. Entre las primeras plantas cultivadas se encuentran el maguey (Agave Spp) y el nopal ---- (Opuntia Spp) según testimonios encontrados en diversas regiones de México que datan del año 6,000 A. de C. El aguacate (Persea gratissima), la calabaza (Cucurbita Spp), el -- chile (Capsodium Spp) y el quelite (Amarantus Spp) comenzaron a cultivarse en el valle de Tehuacán, Puebla hacia el -- año 6,000 A. de C. Sin embargo la agricultura toma más importancia en el año 5,000 A. de C., cuando ya aparece el --

frijol (*Phaseolus vulgaris*) y el maíz (*Zea mays*).

Las innovaciones tecnológicas en los sistemas agrícolas precolombinos, se basaron fundamentalmente en la creación de terrazas y el empleo de la irrigación y el drenaje. Una gran innovación tecnológica lo fue la chinampa, consistente en la creación de suelo agrícola en medio de los lagos.

La construcción de canales, acequias, acueductos y calzadas fue posible gracias a los sólidos conocimientos en la ingeniería hidráulica combinados con una abundante mano de obra organizada.

En cuanto a herramientas agrícolas se refiere, eran muy limitadas pues se carecía del uso común de herramientas agrícolas de metal, de animales de tiro y se desconocía el uso de la rueda.

Alvárez (1982) Señala que al consumarse la conquista de México se introdujeron cultivos y prácticas agrícolas nuevas, ganado de todo tipo, tracción animal y de energía hidráulica.

Hacia el año 1837 se otorgó la primera concesión para la construcción de una vía férrea, pero no fue hasta el Porfiriato cuando se desarrolló de manera considerable. El ferrocarril pudo haber generado, como sucedió en los Estados Unidos, la transición hacia la agricultura comercial y contribuido a la formación de unidades agrícolas que ocuparan extensiones menores que los latifundios, explotados más intensivamente y que dependieran más del mercado, pero tal cosa no sucedió. Las mismas innovaciones que habían propiciado el vigoroso desarrollo de Inglaterra, Francia y Estados Unidos chocaron en México contra la inflexible estructura feudal que regía en el campo, sin embargo algunos pro-

ductos exportables como el henequén y el algodón tuvieron un leve desarrollo, mientras que los alimentos para consumo interno, segulan cultivandose sin riego y con herramientas rudimentarias.

En 1926 el General Calles, continuó la modernización del Palz, iniciada por Porfirio Diaz, con la construcción de líneas ferreas, obras de riego y carreteras. Se registró entonces una mayor tecnificación de la agricultura comercial, sobre todo en el norte del País.

En lo que respecta a los Altos de Jalisco que es la región donde se encuentra el municipio de Encarnación de Diaz, es de interés el estudio, que sobre esta zona realizaron Leonardo y Espín (1978) señalando que cualquier esquema interpretativo de la evolución y transformación de los sistemas regionales pueden formularse a partir del análisis de la articulación con el sistema mayor por medio del mercado. El tipo de sistema (o los tipos), su ubicación en relación al mercado y la base ecológica sobre la que opera, influyen a su vez para aplicar la capacidad de adaptación de estos sistemas regionales a las condiciones cambiantes del sistema mayor.

De esta manera, las circunstancias iniciales de los Altos de Jalisco, el hecho de haber sido una economía ganadera y de estar situado en el cruce de importantes vías de comunicación que las unía a las minas del norte y del este, los liga con la economía minera que se desarrolla en estas regiones, que requerían para su producción grandes cantidades de ganado caballar y mular, cebo y cueros para la operación de las minas. Estas circunstancias configuran en los Altos las grandes Haciendas y estancias ganaderas, basadas en la explotación extensiva del territorio, hecho que a su vez se hace posible por la oportunidad de expansión que tuvieron en su situación de frontera.

Al mismo tiempo esto propicia el incremento de la actividad agrícola y comercial. Los Altos se convierten entonces en un centro de atracción de población durante todo el siglo XVI y principios del XVII.

El predominio de la articulación de la región Alteña - con las explotaciones mineras durante este período expresados movimientos; por un lado la minería en expansión necesitaba el desarrollo de economías periféricas, que la abastecieran de materias primas y alimentos, productos que en gran medida suplía la región de los Altos. Por otro lado - esto le impuso a la región un cierto dinamismo y un cierto tipo de requerimientos de organización para cubrir la demanda exterior. Este es el período de formación de la Hacienda Alteña caracterizada como unidad agroexplotadora.

Un segundo ciclo de este proceso se produce al romperse la vinculación entre la economía minera en decadencia y la Alteña subsidiaria, que se vuelca sobre sí misma. En la región se produce despido de mano de obra asalariada y concentración de la producción en base a la familia y a las relaciones de medianía. Es decir una nueva orientación en el uso y combinación de los recursos. De una Hacienda organizada para la producción a gran escala para participar en el sistema de mercado como abastecedora de productos agrícolas y ganaderos, pasaron a la Hacienda cuasiautárquica de un período de decadencia.

Esta vuelta hacia el interior fue posible por el sistema de organización interna de la Hacienda, basada en una subdivisión de su territorio en ranchos ocupados por familias extensas. En este proceso los ranchos se diversifican y crecen. Aumentan los cultivos de maíz, frijol y trigo y cada rancho se ocupa de mantener un número limitado de cabezas de ganado. Sin embargo no se rompen totalmente las vinculaciones con el mercado, sino que más bien se reorientan-

hacia una nueva demanda; el trigo se convierte en el producto de exportación hacia una nueva demanda en los centros urbanos en crecimiento como Guadalajara, León y Aguascalientes.

Todas Estas transformaciones producen un crecimiento demográfico interno. Quizá por que la economía del rancho, dentro de la hacienda tendió a basarse en la ocupación intensiva de la mano de obra familiar como principal recurso en una organización típicamente campesina. Esto resulta obvio a diferencia de la explotación ganadera extensiva que no requería mucha mano de obra, la vuelta a la tierra de este período sí exigía la presencia de mano de obra constante para satisfacer los requerimientos del cultivo. Esto explica también la organización de el trabajo en base a la mediana, como una forma de mantener a la gente pegada a la tierra. Los efectos de este crecimiento demográfico empiezan a hacerse manifiestos a principios de este siglo, al registrarse los primeros movimientos de migración hacia el exterior de la región.

Después de la reestructuración de la sociedad Alteña, de la división de las Haciendas y de un período más o menos largo de inestabilidad, la economía local enfrenta un nuevo tipo de mercado. Se trata de las empresas Nacionales y Transnacionales, dedicadas al tratamiento de productos lácteos, como el caso de la Nestlé, Sello Rojo, Puresa, Alpura, etc.

Esta reincorporación al mercado se ve acompañada y propiciada en cierta medida para la reorganización interna de la propiedad y a su vez ella le imprime una nueva orientación a las combinaciones de los factores productivos (capital, trabajo y tierra) dentro de cada unidad de producción, para poder enfrentarla con beneficio a la creciente deman-

da. De esta manera cuando se extiende la red de comercialización de los productos lácteos, se producen cambios internos relacionados con la utilización de los recursos que afectan la estabilidad de los grupos sociales.

Estos cambios se manifiestan en una nueva orientación en el uso de los productos agrícolas destinados a la alimentación del ganado, en la siembra de forrajes, en la construcción de silos, la utilización de alimentos industriales, de fertilizantes, insecticidas, etc.

Es decir una intensificación en el uso de los recursos de capital. El uso de técnicas intensivas de capital es -- ahora una necesidad, por que a diferencia de la Hacienda de la primera época, la zona de los Altos es hoy una región -- densamente poblada y sin posibilidades de expandir sus fronteras territoriales.

2.2.2. La relación de la Agricultura con otros sectores de la economía.

Esteva (1980) Señala que el sector económico que más relación tiene con la Agricultura es el industrial. Se relaciona primeramente al proveer de materias primas a la industria, a la vez que ésta provee de productos a la Agricultura, como son maquinarias, herramientas, e insumos diversos.

Por otro lado la Agricultura provee de mano de obra a la industria, pero existe además una competencia entre estos dos sectores por los recursos de capital necesario para su desarrollo.

2.3. Los Agroecosistemas.

2.3.1. Agroecosistemas.

El Agroecosistema es definido por Guanalo y Ponce --- (1981) como la transferencia de energía entre el ambiente y las comunidades y organismos, en donde el hombre condiciona el establecimiento y permanencia de las comunidades mediante trabajo. Los límites especiales son definiciones operacionales; así podemos definir el agroecosistema desde los términos de un pedazo de parcela de un agricultor, hasta las del área de la agricultura de temporal de México. En el tiempo esto es en el funcionamiento, podría cubrir desde la preparación del suelo hasta la cosecha.

### 2.3.2. Agroecosistemas, Recursos Naturales y Desarrollo Económico.

Reyes citado por Flores (1980) Apunta que el incremento de la producción agrícola puede analizarse en función de dos componentes; la tierra en producción y el rendimiento por unidad de superficie. El concepto rendimiento viene a englobar todos los factores adicionales a la tierra; capital, mano de obra, conocimiento técnico etc.

En el incremento de la producción agrícola ha existido un efecto combinado de los aumentos de la superficie cosechada y de la elevación de los rendimientos es el resultado de un uso más intensivo de la tierra, principalmente por el cambio en la calidad de los recursos, efecto de la política de irrigación. Por otra parte, la asociación de mayor capital con la tierra y las mejores técnicas productivas, han permitido elevar los rendimientos por hectárea.

El acelerado crecimiento de la agricultura en México en los últimos treinta años, encuentran su explicación además de las altas inversiones en irrigación, en políticas complementarias como son:

- a) La introducción de semillas mejoradas en los cultivos principalmente.

- b) El uso de fertilizantes.
- c) Un más eficiente control de plagas mediante el uso de insecticidas.
- d) Mejores técnicas de cultivo.

Sin embargo, gran parte de estas innovaciones se han adoptado como resultado de la inversión pública dedicada a riego, y se han concentrado en las áreas beneficiadas por estas obras, o se han aplicado en las pocas regiones de --- buen temporal, que tiene el País, permaneciendo un sector muy importante de la agricultura de temporal fuera de este proceso innovador.

### 2.3.3. Clasificación de tecnología de los agroecosistemas según los ejes espacio y tiempo.

Marquéz (1981) Señala que una clasificación tecnológica adecuada debe de basarse en los ejes espacio y tiempo como criterios fundamentales, por que los sistemas agrícolas se desenvuelven dentro de un espacio físico (la tierra como parcela, finca, región agrícola etc.) y a través del tiempo (la estación en crecimiento, las épocas del año, los años, etc.). En este contexto es importante ver cómo se han desarrollado tecnológicamente la agricultura en relación a la diversidad de plantas que se encuentran dentro de la parcela y su distribución espacial (eje espacio) y el uso que se le da a ésta a través del tiempo (eje tiempo).

En el eje espacio, en el contexto de desarrollo agrícola, se avanza en el sentido de mayor a menor diversidad; de asociaciones complejas de cultivos a cultivos de plantas genéticamente uniformes. En el eje tiempo, en general se --- avanza de menor hacia mayor diversidad; del monocultivo a rotaciones de varios cultivos.

Lo anterior desde luego, se debe de tomar como un punto de partida general, pues en un papel dual de causa y --- efecto se sobre pone el plano espacio-tiempo una tercera di mención, la tecnología, determinada con el ambiente natural y el ambiente social.

La continua interacción del hombre con el medio ambiente genera tecnología. El hombre modifica el medio ambiente en la búsqueda de nuevos y mejores satisfactores y al obtenerlos cambia su status social, lo que a su vez repercutirá sobre el medio ambiente; esto en terminos elementales no es otra cosa sino el desarrollo humano. De esta suerte, para una situación definida en el plano espacio-tiempo en cuanto a la parcela de cultivo, el punto correspondiente a la dimensión tecnológica tiene que considerarse dentro de un periodo de tiempo histórico relativamente corto, pues al --- transcurrir el tiempo dicho punto puede moverse sobre su -- eje ya sea en uno u otro sentido; es decir, puede mejorarse la tecnología, pero también puede retroceder por circunstancias ambientales o sociales específicas.

Eje espacio; en este eje consideramos si en el espacio físico de la parcela se le crece un cultivo o es compartido por dos o más. Se tiene así las categorías UNICULTIVO Y -- MULTICULTIVO, respectivamente. Dentro del multicultivo se debe de tomar en cuenta el arreglo o la disposición espacial de los cultivos, generandose así dos subcategorías; la yuxtaposición en el cual las plantas de un cultivo coexisten con las de otro sin entremesclarse y la asociación en las cuales la distribución de los cultivos tienden más hacia una completa mezcla. En la yuxtaposición, a su vez caben dos clases; la alternación y el mosaico. La laterna -- disposición [intercalación] puede ser regular cuando hay una disposición alternada de los cultivos entre los surcos o hileras, y la irregular cuando la alternación es dentro de los-

surcos. El mosaico, por su parte, es el uso de la parcela por medio de una serie de subparcelas en las que se cultivan, dentro de cada una, un cultivo diferente. El mosaico a su vez, se subclasifica según haya humedad suficiente o humedad excesiva.

Como criterio general para su subclasificación adicional dentro de las categorías, subcategorías y clases así establecidas, se tiene la duración de la planta en el terreno para llegar a la producción y el tiempo en que éste se sostiene, o sea, si el ciclo productivo de la planta es de uno (anual) o dos (bianual) o bien si dura varios años (semipereenes y perenes).

Eje tiempo, en lo que se refiere al tiempo se tienen tres categorías principales; primera si año tras año o temporada tras temporada agrícola en la región o en su mayor parte se explota el mismo agroecosistema se define entonces como MONOCULTIVO; segunda, si a un agrosistema se le sigue otro u otros en forma más o menos sistematizada, la ROTACION y tercera, si el período de explotación del agrosistema le sigue un período más o menos largo sin cultivo de la tierra, el DESCANSO. En la categoría monocultivo las subcategorías se refieren a la duración de la explotación, siendo la anual, la semipereene y la pereene. En la categoría rotación, como generalmente para que tenga sentido agronómico -

se lleva a cabo en plantas anuales, las subcategorías se refieren a si se lleva a cabo sólo entre dos cultivos, la rotación simple o bien entre más de dos cultivos, la rotación compleja. Finalmente la subcategoría de descanso tiene que ver con el tiempo que se deje entre los períodos de explotación de la tierra. Si éste es de unos pocos meses, de un año o de unos pocos años se tiene el barbecho, mientras que si es más prolongado de manera que haya un cierto grado de restablecimiento de la vegetación natural se tiene la repoblación.

Eje tecnológico; para esta dimensión la clasificación se basa en el tipo de agricultura, en tres categorías; AVANZADA, TRADICIONAL Y DE SUBSISTENCIA, que aún que son más --- bien criterios económicos es bastante descriptiva de la tecnología que en éllo se usan concomitantes al progreso económico de cada una de ellas.

#### 2.3.4. Interrelaciones ambientales de los agroecosistemas y su investigación.

Odum (1975) Señala que las alternativas de producción requieren de un análisis profundo y serio desde el punto de vista ecológico y desde el punto de vista social. Es necesario para el caso de los agroecosistemas tradicionales la definición de un marco de referencia en relación al tipo de tecnología requerida para las condiciones de un ecosiste

ma dado, antes de desechar la que se tiene y se aplica en el mismo. Se necesita además, de una metodología de investigación que permita el estudio de esos agroecosistemas y la generación de hipótesis que deberán ser sometidas a comprobación experimental rigurosa.

#### 2.4. Definición de sistemas de producción.

Spedding (1979) Señala que los sistemas de producción son ecosistemas desde el momento en que tienen uno o más componentes vivos, Estos sistemas pueden variar desde los muy grandes (ejemplo los que abarcan un parte considerable de toda el área agrícola del mundo) a los muy pequeños (ejemplo una sola planta cultivada) y los componentes pueden ir desde las células o los organismos hasta manadas o rebaños enteros y cosechas.

Turrent (1981) Define al sistema de producción como un cultivo en el que los factores incontrolables de la producción son prácticamente constantes. El concepto de factores controlable o incontrolable de la producción es en sí una concepción económica a plazo corto. La dosificación de fertilizantes, pesticidas, etc., representan factores controlables, en cambio la textura y la profundidad del suelo, el régimen de lluvias, son ejemplo de factores incontrolables.

Los factores incontrolables de la producción pueden -- ser modificables o inmodificables por razones económicas de plazo largo. Así por ejemplo, la textura, profundidad y estructura del suelo son inmodificables para la agricultura de temporal-subsistencia, en cambio son modificables para el cultivo de pasto en canchas de golf o de balompié. El régimen de humedad en el suelo es inmodificable para la agricultura de temporal y modificable para la agricultura bajo riego.

En la definición de sistemas de producción, solamente figuran los factores inmodificables, ya que los modificables se pueden aproximar a niveles óptimos mediante la manipulación de los factores controlables correspondientes.

#### 2.4.1. Factores involucrados en los sistemas de producción.

Para Flores (1981) Existen tres principales factores en los sistemas de producción; 1) el Físico-Ambiental, 2) tecnológicos y 3) socioeconómicos.

1) Factores físico-Ambientales, para el crecimiento vegetal los factores más importantes a considerar, son los climáticos y los edáficos.

2) Factores tecnológicos, éstos se manifiestan en el -

grado de modificación en el medio ecológico y de manejo de los elementos productivos a los límites de éstos.

3) Factores socioeconómicos, se pueden resumir en cinco puntos importantes:

- a) El nivel de comercialización de los productos.
- b) El tipo de tenencia de la tierra.
- c) La extensión del producto tierra disponible al producto.
- d) La magnitud y tipo de mano de obra utilizada.
- e) La política gubernamental aplicada sobre el proceso de producción.

#### 2.4.2. Clasificación de los sistemas de explotación Agrícola.

Spedding. (1979) Señala que los sistemas agrícolas -- pueden agruparse en aquellos que dan lugar al mismo producto principal o usan el mismo recurso primario. Dentro de las clases de productos es interesante considerar las diferentes formas de llegar a un mismo producto, y si estas implican a diferentes plantas, animales o medioambiente; dentro de cada uno de estos grupos hay subdibiciones caracterizadas por descripciones más detalladas de formas precisas -- de convertir los recursos en productos.

Los productos parecen constituir un buen punto de partida, ya que la producción es el principal objetivo de la agricultura, pero, puesto que generalmente es indispensable el beneficio, la elección de sistemas también se basa en un principio en algunas consideraciones sobre los recursos básicos a emplear, puede esperarse que la clasificación más amplia de sistemas agrícolas esté relacionada con ellos.

El elevado costo de la mano de obra en los países industrializados ha supuesto que la agricultura debe transformarse en intensiva. A consecuencia de esta importancia del trabajo, hay cierta inclinación a clasificar los sistemas en base al número de "días-hombre" necesarios, combinados con el tipo de explotación.

No solamente es conveniente que los sistemas más reconocidos; es un ahorro esencial. Es útil si el nombre es corto y está relacionado con el objetivo, contenido o estructura del sistema. Cuando se dispone de un esquema de clasificación, el nombre de un sistema dice inmediatamente cómo está relacionado con otros, y de esta forma buena cantidad de cosas sobre él, porque en este momento estará incluido una jerarquía de sistemas que ayuda a caracterizarlo.

Pero además es necesario lograr una conceptualización

de los sistemas agrícolas. Spedding (1979) define esta conceptualización como una visión general de los que es básico a todos los sistemas o a un amplio grupo de ellos, y señala que cualquier concepto de un sistema agrícola debe incluir, como mínimo, lo siguiente:

- a) Objetivo para el que se a diseñado el sistema.
- b) Límites; algún procedimiento para decir qué está -- dentro y qué está fuera del sistema.
- c) Contexto; entorno externo en el que opera el sistema.
- d) Componentes; componentes principales que se rela--- cionan para formar el sistema.
- e) Interacción entre los componentes.
- f) Recursos; componentes internos del sistema que se - usan con este fin.
- g) Aportes usados por el sistema pero procedentes de - fuera de él.
- h) Productos o realizaciones principales deseados.
- i) Subproductos útiles aunque incidentales.

Para lograr un mejor estudio de los sistemas agrícolas, éstos pueden dividirse en subsistemas; sin embargo, hay que reconocer que cualquier parte de un sistema puede conside - rarse como otro sistema en sí mismo y examinarse de la mis-

ma forma, incluso tener un sistema construido para describir sus partes esenciales. Sin embargo un modelo de este tipo estarla a un nivel diferente, apropiado al sistema examinado.

Dentro de un sistema y al mismo nivel, hay grupos de componentes que están relacionados con una forma altamente integrada y que opera con substancial interdependencia del resto. Estos pueden ser convenientemente distinguidos como subsistemas o sistemas de componentes.

Los objetivos del estudio de los sistemas de producción y de los sistemas de componentes pueden ser muy diferentes. En el último caso el objetivo primario es mejorar nuestro conocimiento sobre los sistemas componentes y como funcionan. Pero en el primer caso el objetivo primordial es comprender el sistema de producción en sí mismo, y lo que influye sobre su productividad. Desde el momento en que los sistemas de producción pueden ser demasiado grandes y complicados para estudiarlos completos hay que extraer subsistemas. El objetivo principal del estudio de subsistemas es comprender cómo influyen sobre la productividad del sistema productivo.

La diferencia entre estos dos enfoques a la misma parte del sistema puede verse comparando dos diagramas de flujo tradicionales, ambos relacionados con el crecimiento de la hierba, pero uno considerado como un componente y el - - -

otro como un subsistema, dependiendo del contexto al que se enfrenta. La ventaja de la versión del subsistema es que contienen solamente los rasgos que tienen lugar en el sistema total que son de importancia para el subsistema. Esto simplemente refuerza el hecho de que la consideración de las partes del sistema como subsistema mantienen la misma estructura general y asegura que nuestro modelo de subsistema, una vez realizado y mejor comprendido, será aplicable y podrá ajustarse a nuestro modelo del sistema original. Así, aunque hay que estudiar los sistemas de producción en términos de subsistemas, el estudio de los componentes es realmente una actividad independiente y muy distinta.

El problema de los sistemas agrícolas es que deben expresarse en términos económicos aplicables, pero no pueden ser totalmente en estos términos. Una parte del estudio necesario para manipular los sistemas agrícolas con éxito es el de los sistemas biológicos subyacentes.

De esta forma, el principal objeto al considerar un sistema de producción es comprender cómo trabaja y qué factores influyen en el proceso biológico implicado. Por lo tanto la descripción está encaminada a reflejar procesos más que estructuras estáticas.

Un sistema de producción tiene uno o varios objetivos; son relativamente precisos, y el sentido de comprender un sistema de producción determinada está en relación con el

objetivo que debe cubrir. Evidentemente la situación es -- otra en los sistemas componentes, ya que de paso puede advertirse que los objetivos de los subsistemas son los mismos que los de los sistemas que los engloban.

El sentido de entender un sistema componente suele ser más amplio que el mero aumento de conocimiento de las partes del sistema. Consiste más bien en comprender cómo trabaja el componente en relación con diversos contextos y, -- por lo tanto, la forma en que podrían comportarse en diferentes sistemas. Pero esto supone mucho trabajo y se corre el riesgo de invertir mucho tiempo para no lograr en un plazo breve ninguna información sobre el comportamiento en un sistema determinado. Como no puede decirse que los sistemas componentes tengan ninguna finalidad en sí mismo en el que los tienen los sistemas de producción- la única forma de restringir el campo de estudio es limitarse a los objetivos para los que debe ser cumplido. Normalmente esto es algo que se puede hacer en relación con los sistemas de producción importantes y, salvo que ya estén hechos no puede garantizarse que los estudios de componentes vayan a resultar útiles a corto plazo.

#### 2.4.3. Análisis Ecológico de los sistemas de producción.

Sutton (1981) Señala que las necesidades y deseos de-

una población mundial en expansión han requerido un control ambiental intensivo. De hecho, la interacción del hombre a creado ambientes completamente nuevos, que pueden denominarse ecosistemas humanos. Uno de éstos ecosistemas es el ecosistema agrícola, son sistemas simplificados que requieren de alimentaciones repetidas. Por ejemplo los rendimientos impresionantes de la "revolución verde", van acompañados de una lista igualmente impresionante de entradas necesarias - para mantener a éste nivel. Las nuevas variedades de cultivos sólo producen altos rendimientos cuando se les prodigan los cuidados adecuados. Es indispensable, pues el empleo de la tecnología en forma de fertilizantes, control de plagas, irrigación y la utilización de la maquinaria indicada para la cosecha y el transporte de los productos agrícolas.

De hecho, se estima que la energía necesaria para la producción y el transporte de éstos materiales está aumentando más rápidamente que los rendimientos agrícolas. No obstante que la productividad se está elevando constantemente, se ha calculado que para obtener el doble de los recursos mundiales será necesario utilizar 6.5 veces más fertilizantes; 6 veces más plaguicidas, y 2.8 veces más energía que la que se aplica actualmente. Esto se debe a que la tierra se fuerza cada vez más para desarrollar los cultivos que el hombre necesita. Ante tal déficit de energía resul-

ta difícil concebir que este tipo de sistemas dé por resultado rendimientos estables a largo plazo.

Los aspectos de la diversidad ecológica, se reducen -- en una comunidad agrícola. La mayoría de los ecosistemas -- agrícolas mecanizados se han designado para el cultivo de -- una sola especie, eliminando al mismo tiempo, todos los demás que pueden competir o interferir con ella. Obviamente -- estos monocultivos carecen del sistema de control y equilibrio que existe en las comunidades naturales diversifica-- das. Al simplificar la estructura física de los sistemas -- agrícolas pueden suceder varias cosas. Se pueden eliminar -- las barreras para la invasión de plagas, así como los hábitat que pueden albergar a una variedad de enemigos naturales de los insectos nocivos.

En cuanto a las consecuencias de los sistemas agrícolas modernos Breach (1978) los agrupa en cuatro categorías principales que abarcan: 1) las necesidades de energía de la agricultura moderna; 2) el empleo de fertilizantes; 3) -- el empleo de pesticidas y herbicidas y 4) la alteración a -- gran escala de las estructuras del suelo, ocasionada por -- los métodos de cultivo. Aunque los alimentos son básicamente producidos por medio de la energía solar, en la actualidad la agricultura moderna se apoya en toda una gama de técnicas, diseñadas para lograr un mayor rendimiento de cose --

chas. Los cultivos resultantes deberían en teoría, superar a los logrados por los sistemas naturales. Pero aunque así sea la contaminación agrícola a sido causada en gran parte, por el uso de las nuevas técnicas.

Se ha calculado que en algunos Países occidentales de hoy se dedican 600 horas de caballo-fuerza al año por cada hectárea de gramíneas y cosecha trabajando con maquinaria.- Suponiendo que las máquinas tengan un índice de eficiencia global de un 33% y que un caballo sólo, realice unas 1,550 horas de trabajo anuales, el consumo de energía en la agricultura moderna supone la utilización de un caballo por cada 2.5 hectáreas, mientras que a comienzo del presente siglo se utilizaba un caballo por cada 7 ó 15 hectáreas, por lo que estamos utilizando más para obtener menos.

Los modernos métodos agrícolas requieren unas 250 veces más energía bruta por unidad de superficie, en forma mecánica y química de lo que China precisa para sus campos de arroz. Esto es así esencialmente, por que no hay ciclos de intercambio energético básicamente más racional que el ciclo natural, con su empleo de fertilizantes naturales, a diferencia de los fertilizantes químicos que requieren enormes cantidades de energía para su producción, casi una tercera parte del consumo total de energía para el cultivo de la papa se emplea en fertilizantes. Un estudio de un reci-

ente período de 15 años señala que los agricultores modernos aumentaron su producción en un 34%. Pero al mismo tiempo sus gastos anuales de tractores se incrementaron en un 63%, en fertilizantes químicos en un 146%, y sus necesidades totales de pesticidas químicos en un 300%.

Todas las modernas técnicas que se han aplicado al suelo; maquinaria, fertilizantes, herbicidas, pesticidas, detergentes, ácido propiónico para la conservación de granos, etc. han incidido en nuestras reservas de capital energético. Todas ellas necesitan energía derivada de los combustibles fósiles y factorías para la producción.

Es sabido que Japón emplea siete veces más pesticidas que Estados Unidos, pero produce por superficie sólo dos veces más. Europa produce cosechas que son el doble de las comunes en África, pero emplea 11 veces más pesticidas. Las mismas tendencias se observan al examinar las cifras para el empleo de fertilizantes. Son preocupantes no sólo por que traen a la mente los grandes riesgos que entraña una contaminación originada por éstos vastos intercambios energéticos, sino también por que las nuevas técnicas dependen del petróleo, que es un recurso no renovable.

Los fertilizantes químicos se consideran en cierta forma como contaminantes, pues las grandes dosis de éstos, disminuyen la fortaleza orgánica del suelo, afectando las

disponibilidad de nutrientes naturalmente y son de un efecto nocivo para los microorganismos del suelo. Además los fertilizantes químicos actúan como contaminantes directos de una fase posterior de la cadena ecológica. A medida que grandes cantidades de nitratos y fosfatos son arrastrados de la tierra, pasan a los sistemas de agua dulce enriqueciéndolos tanto que se produce un gran aumento de actividad biológica, como consecuencia, el desequilibrio de los biosistemas locales poco a poco mata algunas partes de éstos sistemas. Este fenómeno que provoca una sofocante acumulación de vegetación superficial es conocida por el nombre de eutroficación.

Por otro lado los fertilizantes nitrogenados en forma de nitratos contaminan los mantos freáticos de donde; comúnmente se obtienen agua potable, éstos nitratos ya en el organismo humano se pueden convertir en nitritos, causando problemas en la circulación sanguínea.

A pesar de todo esto no es posible volver a los tiempos en que la agricultura carecía de máquinas y complejos productos químicos. Lo mejor que se puede hacer es utilizar los medios mecánicos y químicos con más prudencia, procurando que los beneficios superen a los perjuicios, también debe de adoptarse una actividad similar frente a los pesticidas y herbicidas.

A finales del siglo XIX, de hecho, los agricultores hablan logrado un alto grado de control mediante una cuida-

dosa labranza manual y una inteligente organización de sus cosechas. Después llegó la mecanización, y más tarde el monocultivo. El suelo se degradó, y se establecieron las condiciones para un sistema agrícola en el cual el control químico de las plagas parecía ser cada vez más esencial. El número de criaturas vivas consideradas como "plagas" aumentó progresivamente.

Por otro lado la sociedad a creado una conciencia tal en el agricultor moderno, que él está convencido de que debe producir más y más para poder conservar su negocio. Para conseguirlo donde antes tenía una gran variedad de cultivos y probablemente ganado, ha tenido que implantar el monocultivo, y se ha visto obligado a depender, en mayor grado, de las ayudas de la tecnología.

Los pesticidas tienen el inconveniente de eliminar junto con las plagas a individuos benéficos, y dada la gran variedad de insectos y su gran adaptabilidad, se tienen que renovar constantemente éstos insecticidas con tal de ser efectivos.

Estos insecticidas afectan considerablemente la flora-microbiana del suelo y, muchos de ellos no son descompuestos en muchos años, afectando niveles tróficos más altos como aves y el propio hombre.

Por lo anterior es necesario usar insecticidas menos peligrosos, tales como los carbamatos, o sustancias botánicas como la piretrosina, rotenona y nicotina, en lugar de los organofosforados y los hidrocarburos clorinados.

Quizá la mejor solución fuera la de ir haciendo un sistema agrícola en el cual el control y la organización reemplazaran las metas de exterminio al por mayor de las plagas, usando el combate biológico. Es además necesario la

reconstrucción del suelo y el fortalecimiento de su contenido orgánico por medio de abonos orgánicos.

Realmente, se debe de considerar una forma de vida --- agrícola que fuera a la vez más sencilla en su unión tradicional de hombre, animales y plantas y más dependiente de la complejidad y variedad del medio ambiente natural. Al cambiar nuestra actividad básica frente a la agricultura, es necesario abandonar las técnicas de convertir los campos en monocultivos, para volver a un sistema orgánico mixto de alto rendimiento, en el cual, para dar tiempo a la autorrecuperación del suelo, tuviera lugar un continuo reciclaje.

## 2.5. Clasificación tecnológica de los Agrosistemas a nivel de parcela.

Marqu ez (1981) señala que si entendemos como tecnología las habilidades (técnicas) que el hombre ha desarrollado tanto empírica como científicamente con el objeto de hacer producir la tierra ya sea para su subsistencia o para obtener reutilizabilidad de élla, podrá estar más o menos claro que la tecnología queda determinada tanto por el medio ecológico como por la componente social. El medio ambiente proporciona factores de la producción más o menos invariables como lo son el clima y el suelo que son, desde luego, decisivos para que una planta prospere y produzca. Sin embargo la intervención humana, modificando el medio ambiente inmediato de las plantas cultivadas determinan en que grado prospera dicha planta y para que fines. Para ésto tendrá que usar técnicas que van desde la elección y preparación del terreno hasta los métodos de cosecha, conservación y almacenamiento. Es precisamente éste conjunto de técnicas -- prácticas y métodos, los que determinan la tecnología derivada del empirismo y/o la investigación científica.

### 2.5.1. El Agrosistema como criterio de diagnóstico.

Peña (1973) Señala que cuando en la región agrícola -- aparece una marcada heterogeneidad en las técnicas de producción puede el agrosistema, mediante modificaciones, servir de base para el diagnóstico. La modificación consiste en -- añadir a los factores de diagnóstico, algunos factores de -- manejo, ejemplo de tales factores son; a) la historia previa -- del terreno sobre el uso de estiércol y/o fertilizantes químicos, b) la rotación de cultivos, c) la práctica de incorporación de residuos de cosecha, d) períodos de descanso del terreno, e) preparación del terreno, etc.

En lo que concierne al uso de fertilizantes, el agrónomo debe desarrollar un programa experimental de rastreo para evaluar la vigencia de la tecnología de producción basada en el agrosistema como base de diagnóstico.

### III.- M A T E R I A L E S Y M E T O D O S.

#### 3.1. Fisiografía del Municipio.

##### 3.1.1. Antecedentes históricos.

Inicialmente Este municipio llevo el nombre de Sauz de los Macias; el 8 de Febrero de 1776 Don José de Basare, Presidente de la real audiencia, concedió el título de Villa a Este poblado.

La construcción del templo parroquial se inició el 3 - de Octubre de 1791 y el archivo se conserva íntegro a par - tir de 1778, el palacio municipal se empezó a construir en 1834, su archivo empezó a funcionar el 14 de Enero de 1867, pero fué parcialmente destruído durante la Revolución de -- 1910.

En 1879, se le concedió el título de ciudad por dispo - siciones del General Porfirio Díaz. Por ésta razón se le - dió el nombre de Encarnación de Díaz, que adquirió tambié - todo el municipio, según decreto No. 557 del Congreso del - Estado de Jalisco.

##### 3.1.2. Delimitación de la zona de estudio.

El municipio de Encarnación de Díaz se localiza en la - región norte de los Altos de Jalisco. Geográficamente está ubicado, según el Departamento de Geografía y Estadística - de la Universidad de Guadalajara (1983) entre las coordena - das  $21^{\circ}45' 51''$  y  $21^{\circ}23' 54''$  de longitud norte y los  $101^{\circ}58' 31''$  y los  $102^{\circ}25' 35''$  de longitud oeste.

Colinda al norte con el Estado de Aguascalientes; al - este y al noroeste con Lagos de Moreno; al Sur con San Juan de los Lagos y al oeste con Teocaltiche.

##### 3.1.3. Clima.

El Instituto de Geografía y Estadística de la Universidad de Guadalajara basándose en la clasificación de Thornthwaite (1983) define el clima de este municipio como semi-seco, con otoño, invierno y primavera secos y semi-cálido - con invierno benigno.

La temperatura media anual es de 19.4°C por lo que el régimen térmico puede considerarse agradable, aunque un tanto extremo, pues en un periodo de 42 años de observación la máxima temperatura registrada es de 45°C y la mínima extrema de -7°C. El número promedio de heladas es de 26 días que pueden presentarse dentro del periodo comprendido entre los meses de Octubre y Abril.

Los vientos soplan dominantes del noroeste de Octubre a Febrero y dominantes del sureste de Marzo a Septiembre, - con una velocidad media de 8 Km/h.

La precipitación pluvial media anual es 547.3 mm. mientras que la mínima anual es de 269.8 mm ocurrida en el año de 1949 y la máxima registrada es de 805.4 mm para el año de 1973. El mes más lluvioso es Julio y los más escasos Febrero y Marzo.

El promedio de días despejados anualmente es de 241.6.

#### 3.1.4. Topografía.

Según el departamento de programación y desarrollo del Estado de Jalisco (1981) el municipio está formado básicamente por derivaciones de la Sierra Madre Occidental. La porción central es un amplio corredor con alturas entre 1,800 y 2,000 m snm, donde se encuentra ubicada la cabecera municipal. Las alturas inferiores a 1,800 m snm, se encuentran en el oeste de el municipio formando el cause de algunas corrientes. Las regiones con valores superiores a los

2,000 m snm se encuentran en el este del municipio y otras en el norte.

Las zonas accidentadas con alturas entre 2,000 y 2,500 m snm, ocupan una superficie del 3% de la total del municipio, en tanto que las zonas semi planas con alturas entre 1,900 a 2,200 m snm, ocupan una superficie del 68% y las zonas planas con alturas de 1,800 a 2,000 m snm constituyen el 29% de la superficie.

### 3.1.5. Vegetación.

Según Cetenal (1974) La vegetación más representativa del municipio es el chaparral, éste se encuentra en los terrenos de agostadero y está compuesta por matorrales espinosos, nopaleras y pastos, las especies más comunes son las leguminosas; mezquite (*Prosopis fuliflora*), huizache (*Acacia farnesiaca*), uña de gato (*Mimosa bionisifera*) y varadus (*Eysendhardtia polystachya*), cactáceas como el nopal (*Opuntia* spp). Amarilidáceas como el maguey pulquero (*Agave atrovirens*). Existen además un considerable número de hierbas y pastos, entre los que destacan por su valor forrajero el pasto navajita (*Bouteloa* spp), zacate de mula (*Eragrostis mexicana*) y la alfalfilla (*Trifolium amabile*).

Una pequeña porción del terreno se clasifica como forestal situada en las regiones montañosas como el cerro de la Carbonera al este del municipio y el cerro de los Gallos al noroeste, esta poblado por cedro (*Juniperu sdeppeana*), pino (*Pinus cembroides*), fresno (*Frazinus udhei*), encino (*Quercus* spp) y manzanilla (*Arctostaphylos arguta*).

### 3.1.6. Geología.

Según Cetenal (1974) Las rocas que predominan en el municipio son las areniscas, en forma aislada o formando conglomerados de color claro o rojo, estas rocas contienen

más del 50% de partículas entre 0.05 a 2 mm de diámetro, -- predominantemente de cuarzo. En caso de los conglomerados se encuentran aglutinados con Silicio, Hierro y Carbonatos. Este tipo de rocas se clasifican como sedimentaria y tienden a formar suelos de textura arenoso-limoso.

Los basaltos riolíticos se localizan en el centro y este del municipio, esta es una roca extrusiva básica producto de explosiones volcánicas, son de color oscuro y se clasifican como ferromagnésianas, son ricas en minerales de Hierro y Magnesio, como feldespatos de Calcio, labradorita, anfíboles y piroxenos, son de grano fino y muy pesadas, estas rocas tienden a formar suelos de textura fina de color café a rojo oscuro.

Otras rocas que se encuentran en menor escala que las anteriores, son las calizas y los conglomerados, ambas son rocas sedimentarias. Las primeras se caracterizan por estar compuestas por más de un 50% de Carbonatos, usualmente son precipitados químicos de grano fino, los principales minerales que las constituyen son la dolomita y la calcita. Los conglomerados están formados por pedruzcos con un diámetro mayor de 2mm, que están cementados a la vez con un material de grano más fino, al intemperizarse tienden a formar suelos gravosos. Estos dos tipos de roca se encuentran en el centro y oeste del municipio.

En el centro existen pequeños depósitos de rocas clasificadas como tobas, estas son rocas ígneas extrusivas, producto de explosiones, son una especie de espuma volcánica de fasil intemperización.

### 3.1.7. Suelos.

Según las cartas edafológicas de Cetonal (1974) los suelos más característicos de la región son los planosoles eutríficos, se distinguen por formarse en terrenos planos o -

semi planos. Presentan una gran diferenciación de horizontes en el perfil, el horizonte A está lixiviado y el horizonte B está cementado o compacto. Se forman bajo vegetación de árboles o de pastos, tienen una saturación de bases alta y una textura limosa. Presentan una fase durica (duripan) que se conoce comúnmente como tepetate, esta fase la encontramos a una profundidad que varía entre los 20 y 100 cm.

Otro tipo de suelo que se encuentra por todos los rumbos del municipio es el Phaeozems haplico, son suelos formados bajo condiciones de aridés, se caracterizan por tener un horizonte A de color oscuro y con una excesiva lixiviación, el horizonte B está fuertemente compactado. La textura de estos suelos son por lo general limosa-arenosa.

Los xerosoles haplicos son el tipo de suelo que ocupa el tercer lugar de representatividad en el municipio. Estos suelos son formados bajo condiciones semiáridas, con horizontes A y B muy delgados. Estos suelos son de textura limosa arenosa y pH de alcalino a neutro.

En la región noroeste se encuentran suelos castaños haplicos, se caracterizan por su color café castaño, ricos en materia orgánica en el horizonte superficial y acumulación de carbonatos de calcio en el horizonte B (fase durica) a una profundidad entre 50 a 100 cm. Estos suelos se desarrollan bajo pastizales y arbustos.

En las regiones más altas predominan los suelos de tipo litosol, que son suelos muy delgados en donde frecuentemente afloran las rocas, se encuentran en suelos con pendientes pronunciadas.

En la parte sur este se localiza una pequeña extensión de suelo vertisol pelico, estos tienen una textura arcillo-

sa con altos potenciales de contracción expansión, por lo que forman grietas anchas y profundas cuando secos, cuentan con pedregosidad en la superficie o cerca de ella que no permite el uso de maquinaria agrícola.

Los suelos cambisoles eutrícos se encuentran en una pequeña extensión en el suroeste, éstos suelos contienen gran porcentaje de carbonatos, tienen una saturación de bases de más de 50% en el horizonte superficial y una textura limosa.

Por último en el oeste se encuentran suelos regosoles-calcarícos, consisten en depósitos no consolidados de minerales que contienen más del 15% de carbonatos de Calcio o de magnesio, son de bajo valor agrícola.

### 3.1.8. Agua.

Según el departamento de Geografía y Estadística de la Universidad de Guadalajara (1983) la corriente principal del municipio es el Río Encarnación, que nace en el noroeste del mismo con el nombre de Río de los Sauces y desemboca al suroeste en el Río Verde, que forma parte de la cuenca Lerma-Santiago.

Cuenta además con un número considerable de corrientes intermitentes como lo son los Arroyos los Lomeli, Los Sauces, Los Mojados, Los Arcos, Caquixtle, Arrollo Grande, San Vicente, Chupaderos y los Urales.

El volumen de precipitación pluvial anual media en el municipio es de 666.22 millones de  $m^3$ , de los que solamente se almacenan en presas y bordos 9.44 millones de  $m^3$ , por lo que solo se retiene el 1.4% del volumen precipitado.

Según la SARH (1983) las principales presas son San Pedro, La Cascarona, Guadalupe, Encarnación, La Atomita, El -

Capullo, Las Palomas, La Calera, La Adobera, El Puerto, La Tiza, Las Crucesitas, y Belen, son abastecidas en su totalidad por la precipitación. Se cuenta además con un gran número de bordos medianos y pequeños no calculados.

El aprovechamiento de las aguas subterráneas se efectúa por medio de 78 pozos profundos, una gran parte de éstos se encuentran en la región noroeste del municipio.

### 3.1.9. Erosión.

Según Cetenal (1974) el municipio presenta problemas de erosión principalmente hídrica, causada por sobre pastoreo y prácticas agrícolas inadecuadas.

El Departamento de Programación y Desarrollo del Estado de Jalisco (1981) establece que la superficie total erosionada es de 2, 105 ha, de las cuáles estan fuertemente -- 743 ha y con erosión media 1,362 ha. La superficie más --- grande que presenta el problema de erosión se localiza principalmente en el sur del municipio.

### 3.1.10. Relación Clima-Suelo.

Los factores climáticos que más se relacionan con el suelo son la temperatura y la precipitación pluvial, como - la precipitación del municipio es relativamente baja (547 mm) provoca que los suelos tengan un pH de neutro a alcalino, - la profundidad de la superficie hasta los carbonatos es pequeña (20 a 100 cm.), el contenido de Nitrógeno es bajo al igual que las arcillas, por lo que los suelos generalmente tienen texturas que van de arenosas a limosas.

Al igual que la precipitación pluvial, la temperatura está íntimamente relacionada con la vegetación que aporta - Bajo % de materia orgánica al suelo.

Por otro lado como la evaporación total es mayor que la precipitación pluvial el % de saturación de bases es muy alto, ya que el agua que se mueve a través del suelo es insuficiente para eliminar por lavado las bases intercambiables.

Finalmente se puede deducir que el tipo de vegetación y el clima provocan un predominio de la intemperización física sobre la química y la biológica.

### 3.1.11. Aspectos Socio-Económicos.

#### 3.1.11.1 Régimen de propiedad y tenencia de la tierra.

Según la SRA (1976) la propiedad de este municipio está dividida en Ejidal y Pequeña propiedad, predominando claramente esta última, pues cuenta con 117,548 ha, que representan el 91% de la extensión total. El Ejido por su parte cuenta con 11,624 ha, representando el 9% del total.

Cuadro No. 1 Características del Ejido.

| Nombre               | Dotación en ha: | No. de familias Beneficiadas. |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|
| Sta. Bárbara         | 1,248           | 69                            |
| Ciénega de Mora      | 664             | 76                            |
| Caquixtle de arriba. | 954             | 53                            |
| Encarnación          | 2,647           | 201                           |
| Golondrinas.         | 1,000           | 55                            |
| Sta. Ma. de Arriba.  | 587             | 25                            |
| El mezquite.         | 517             | 31                            |
| El Salvador          | 800             | 47                            |
| Los Sauces.          | 2,404           | 107                           |
| El Tecuán.           | 773             | 75                            |
| <b>TOTALES.</b>      | <b>11,624</b>   | <b>739</b>                    |

### 3.1.11.2. Terrenos de pequeña propiedad.

Como ya se mencionó anteriormente la Pequeña Propiedad es la forma de tenencia de la tierra predominante en el municipio gran parte de este tipo de propiedad está muy dividida, pues según la Tesorería General del Estado (1983) se cuenta con 6,800 registros catastrales de pequeña propiedad. Esto se explica como resultado de la división de las unidades de producción al heredarse de padres a hijos, aunque generalmente en la práctica esta unidad de producción sigue funcionando como una sola ya sea por que se asocian los herederos o venden su propiedad. Se tienen evidencias de la existencia de varias propiedades que exceden las 500 ha.

En base al registro de la Asociación de la Pequeña Propiedad (1983) existen 1,324 pequeños propietarios.

### 3.1.11.3. Recopilación de datos de Agricultores y Ganaderos.

En los datos estadísticos de la SARH (1981) el maíz -- ocupa el primer lugar en extensión cultivada con 22,100 Ha y un rendimiento promedio de 1.3 to/h.

El frijol se siembra principalmente intercalado con maíz en 9,000 ha. y en unicultivo en 500 ha., con un rendimiento promedio de 400 Kg/ha.

Los terrenos de riego (2,500 Ha) se dedican a cultivos forrajeros principalmente, sorgo, maíz para ensilaje, alfalfa, cebada y avena, así como cebolla y chile.

La actividad ganadera es muy importante en esta región, basta decir que ocupa el 68% de la superficie total del municipio sólo para pastoreo, la ganadería esta basada en bovinos enfocada a la producción de leche, pero cabe mencionar que se ha notado un cambio notable a bovino de carne, -

a causa de los altos precios de los forrajes concentrados y del incierto mercado de la leche.

Cuadro No. 2 Inventario ganadero SARH 1981).

| <u>ESPECIE</u> | <u>No. DE CABEZAS.</u> |
|----------------|------------------------|
| Bovina.        | 56,351                 |
| Porcina.       | 30,000                 |
| Caprina.       | 3,660                  |
| Ovina.         | 1,852                  |
| Aviar.         | 366,300                |

La especie bovina logró un volúmen de producción de -- 44.58 millones de litros de leche destinando el 11.5% a consumo interno y 88.5% se exportó.

Los bovinos de carne produjeron 2,447 ton. de carne de las que un 25% se consumió en el municipio y el resto se exportó en pie para sacrificio.

La producción porcina fue de 2,600 ton. de carne de la que un 18% se destinó al consumo interno y el resto al exterior.

La producción de carne en ton., para el ganado caprino fue de 35 y el ovino produjo 17, consumiendo principalmente en el municipio.

La especie aviar en su ramo pollo de engorda ha tenido un notable incremento, produciéndose anualmente 3'600,000 cabezas.

La producción de huevo fue de 84 ton., con una población de 6,200 aves productoras.

Se cuenta además con 2,400 unidades de producción apícola que produjeron 96 ton. de miel.

### 3.2 Metodología de la Investigación.

El trabajo de investigación en campo fue realizada por medio de entrevista directa con los productores, con los -- que se levanto una encuesta. Estas encuestas fueron previa mente formuladas por la Escuela de Agrlcultura.

#### 3.2.1. Diseño de muestreo.

El diseño utilizado para Esta investigación se basa en el método estadístico "muestreo aleatorio irrestricto" esta bleciendo una confiabilidad del 1.96 y una precisión del -- 10%, para los datos reales que se obtengan en la aplicación de la encuesta en el muestreo.

El diseño toma en cuenta el número de Ejidatarios y Pe queños Propietarios con una confiabilidad del 1.96 y una -- precisión del 10%.

La formula empleada fue la siguiente:

$$N = \frac{(E + P.P.)^2 S}{(E + P.P.)^2 \left(\frac{P}{c}\right)^2 + (E + P.P.) S}$$

En donde:

N= al tamaño de la muestra

E= número de Ejidatarios.

P.P.= número de Pequeños Propietarios.

P= precisión.

c= confiabilidad.

S= Valor constante= 0.25

Por lo que substituyendo valores obtenemos:

$$N = \frac{(739 + 1,324)^2 (0.25)}{(739 + 1,324)^2 \left(\frac{0.1}{1.96}\right)^2 + (739+1,324) (0.25)}$$

N= 91 encuestas que se realizan en proporción entre - Ejidatarios y Pequeños Propietarios y por todo el municipio

lo más representativamente posible.

### 3.2.2. Diseño del cuestionario.

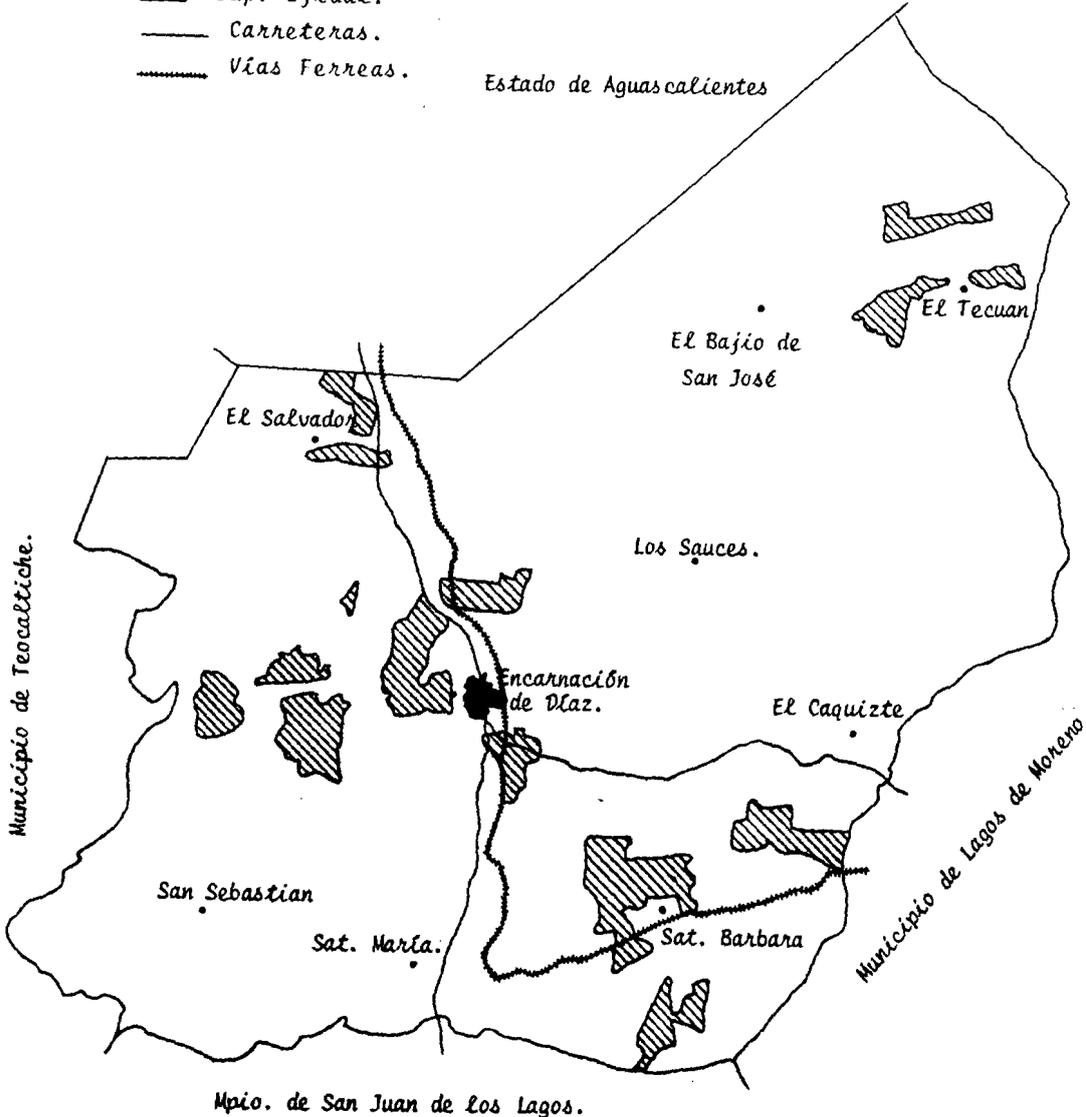
El cuestionario fue elaborado por la Escuela de Agricultura con el fin de obtener los datos necesarios para poder precisar el tipo de sistema Agrícola que está usando el agricultor.

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

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

Fig. No. 1  
Identificación y localización de Ejidos y Pequeña Propiedad.

-  Sup. Ejidal.
-  Carreteras.
-  Vías Ferreas.



## IV.- R E S U L T A D O S.

La información se obtuvo por medio de 91 encuestas, -- las que 64 fueron contestadas por Pequeños Propietarios y -- las restantes 27 por Ejidatarios.

## 4.1. Tenencia de la Tierra.

El 87.8% es de Pequeña Propiedad y el restante 12.2% -- es Ejidal.

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

El 6% de los agricultores tienen entre 5 y 10 años en su oficio, mientras que el 94% tienen más de 10 años como -- productores agrícolas.

## 4.2. Tipo de explotación.

El 13.7% de los encuestados resultaron ser solamente -- agricultores y el restante 86.3% son agricultores-ganade--- ros.

4.2.1. Tamaño de la superficie de explotación.

Cuadro No. 3 Descripción de la Pequeña Propiedad en %

| Sup/ha.   | Agrícola. | Ganadera. | Total. |
|-----------|-----------|-----------|--------|
| 5         | 12.5      | 9.4       | 4.6    |
| 5 a 10    | 29.8      | 10.9      | 14.5   |
| 100 a 20  | 18.8      | 6.3       | 9.3    |
| 20 a 50   | 29.5      | 29.6      | 28.0   |
| 50 a 100  | 6.4       | 15.7      | 17.1   |
| 100 a 200 | -         | 3.1       | 9.3    |

Cuadro No. 4 Distribución del Ejido en %

| Sup/ha  | Agrícola | Ganadera | Total. |
|---------|----------|----------|--------|
| - 5     | 37.0     | 60.0     | 14.8   |
| 5 a 10  | 59.3     | 30.0     | 66.7   |
| 10 a 20 | 3.7      | 10.0     | 18.5   |

El 63% de los ejidatarios encuestados tienen propiedad comunal sobre la superficie ganadera, por lo que los valores del cuadro anterior en lo que corresponde a la superficie ganadera, son tan sólo del 37% de los encuestados.

#### 4.3 Climatología.

El siguiente cuadro describe brevemente las principales características de la climatología del lugar.

Cuadro No. 5 Características Climatológicas.

|                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| Mes de inicio de temporal.  | Junio.             |
| Mes de termino de temporal. | Septiembre a Oct.  |
| Lluvias fuera de temporal.  | Diciembre a Feb.   |
| Sequla interestival.        | Agosto.            |
| Granizadas.                 | Agosto a Sept.     |
| Vientos.                    | Febrero a Abril.   |
| Heladas.                    | Octubre a Febrero. |

#### 4.4. Características de los suelos.

El 7.8% de los suelos es de color negro, el 1.5% rojo, y el 90.9% es gris o pardo. En cuanto a la textura el 24% es pesada, 33% ligera y el 34% intermedia.

##### 4.4.1. Profundidad promedio del suelo Agrícola.

Cuadro No. 6 Profundidad promedio del suelo Agrícola.

| Profundidad en cm. | Porcentaje. |
|--------------------|-------------|
| 20 a 30            | 25.4        |
| 30 a 40            | 47.5        |
| 40 a 50            | 27.1        |

## 4.4.2 Relieve.

Cuadro No. 7 Características Topográficas de los suelos.

| Topografía.           | Porcentaje. |
|-----------------------|-------------|
| Plana                 | 39.1        |
| Pendiente menor de 5% | 16.2        |
| Pendiente de 5 a 10%  | 11.4        |
| Ondulado.             | 33.3        |

## 4.4.3 Problemas de los suelos cultivados.

El 37.4% de los encuestados tienen piedra en sus terrenos de cultivo y de éste porcentaje sólo afecta al 57.1%

El problema de suelo más fuerte que se encontró en el municipio es el de la erosión, pues se registro en un 35.8% de los casos, de quienes tienen el problema solamente el 18% toma medidas de control, principalmente con bordos y curvas de nivel, ya que la erosión es de tipo hídrica.

## 4.5 Productividad del suelo.

El 70% de los agricultores consideraron su predio de producción regular, 7.6% Bueno y 22.4% Malo.

## 4.6. Vegetación Predominante.

La vegetación predominante es el chaparral, pues se presentó en el 91.3% de los casos, el matorral 6.4% y pastizal 2.8%

## 4.7. Fauna.

Existe una variada fauna predominando los roedores (liebres, conejos y ratas) y pajaros, el principal depredador es el coyote, en casos más esporádicos se encontró venado y animal de uña.

## 4.8. Cultivos principales.

Cuadro No. 8 Cultivos principales en %, según incidencia - del año en que se realizó la encuesta a cinco años anteriores.

| Cultivo  | A N O S. |      |      |      |      |      |
|----------|----------|------|------|------|------|------|
|          | 5        | 4    | 3    | 2    | 1    | 0    |
| Maíz     | 90.6     | 90.8 | 96.8 | 96.8 | 100  | 100  |
| Frijol   | 56.2     | 50.0 | 43.7 | 39.6 | 40.6 | 40.6 |
| Sorgo    | 6.2      | 6.2  | 7.8  | 7.8  | 9.4  | 9.4  |
| Avena    | 9.3      | 7.8  | 6.2  | 9.3  | 12.5 | 12.5 |
| Alfalfa  | 4.6      | 4.6  | 9.3  | 9.3  | 9.3  | 12.5 |
| Cebolla  | 14.0     | 9.5  | 12.5 | 17.2 | 12.5 | 15.6 |
| Calabaza | 8.8      | 8.8  | 3.4  | 3.4  | 20.0 | 17.6 |
| Chile    | 17.6     | 14.6 | 21.8 | 8.0  | 21.4 | 14.6 |
| Vid      | 1.5      | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  |

#### 4.8.1 Tipo de sistema utilizado.

Cuadro No. 9 Tipo de sistema agrícola utilizado en %

| AÑO. | Monocultivo. | Asociado. |
|------|--------------|-----------|
| 1978 | 46.1         | 53.9      |
| 1979 | 46.7         | 53.3      |
| 1980 | 72.7         | 27.3      |
| 1981 | 81.6         | 18.4      |
| 1982 | 87.7         | 12.3      |
| 1983 | 87.3         | 12.7      |

#### 4.9 Malezas predominantes.

Cuadro No. 10 Principales malezas expresadas en %

| Nombre Vulgar. | Nombre Científico.        | Abun-<br>dante | Me-<br>dia | Poca |
|----------------|---------------------------|----------------|------------|------|
| Coquillo.      | <i>Cyperus esculentus</i> | 7.0            | -          | 5.5  |
| Quelite.       | <i>Amarantus hybridus</i> | 31.6           | 9.4        | 2.0  |

|             |                            |      |      |      |
|-------------|----------------------------|------|------|------|
| Verdolaga   | Portulaca oleracea         | -    | 9.0  | 25.4 |
| Z. Johanson | Sorgun halapense           | -    | -    | 2.4  |
| Chayotillo  | Cicyos angulatus           | 4.8  | 1.6  | 16.8 |
| Aceitilla   | Bidens aurea               | 18.5 | 22.3 | 6.8  |
| Abrojo      | Xanthium spp               | -    | 2.4  | 17.9 |
| Lampote     | Tithonia Tubeifor-<br>mis. | 35.2 | 52.3 | 20.1 |
| Hechizera   | Solanum marginatum         | -    | 3.0  | 2.6  |
| O T R A S.  |                            | 0.9  | -    | 0.5  |

#### 4.10. Preparación del suelo.

En el 94.7% de los casos se prepara el suelo, de este porcentaje un 94.4% lo hace con tracción mecánica y el restante 5.6% con tracción animal.

Cuadro No. 11 Principales labores de preparación del suelo

| Labores.               | Porcentaje. |
|------------------------|-------------|
| Subsuelo               | 3.2         |
| Barbecho               | 100         |
| Rastra                 | 91.3        |
| Cruza                  | 8.2         |
| Nivelación con tablón. | 8.9         |

#### 4.10.1. Epoca de preparación del suelo.

Cuadro No. 12 Epoca de preparación del suelo (mes) en %

| Labores    | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio |
|------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|
| Subsuelo   | 100   | -       | -     | -     | -    | -     |
| Barbecho   | 18.5  | 44.0    | 17.8  | 14.0  | 5.7  | -     |
| Rastra     | 1.7   | 15.1    | 5.6   | 9.1   | 63.6 | 4.9   |
| Cruza      | -     | 12.5    | 6.3   | -     | 81.2 | -     |
| Nivelación | -     | -       | -     | -     | 100  | -     |

#### 4.10.2. Tiempo empleado en labores de preparación.

Cuadro No. 13 Tiempo empleado (en horas) para preparar una ha expresado en porciento.

| Labor    | Número de Horas. |      |      |      |      |      |
|----------|------------------|------|------|------|------|------|
|          | 1                | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| Subsuelo | -                | -    | -    | 50.0 | 25.0 | 25.0 |
| Barbecho | -                | -    | 3.3  | 32.2 | 50.0 | 14.5 |
| Rastra   | 3.4              | -    | 93.1 | 3.4  | -    | -    |
| Cruza    | 3.4              | 37.5 | 59.1 | -    | -    | -    |

El barbecho realizado con tracción animal en el 50% de los casos se emplearon 24 horas para barbechar una hectárea y en el restante 50% se ocuparon 30 horas.

#### 4.10.3. Costos de preparación de el suelo.

Los costos de preparación del suelo se explican en la siguiente figura.

% de incidencia.

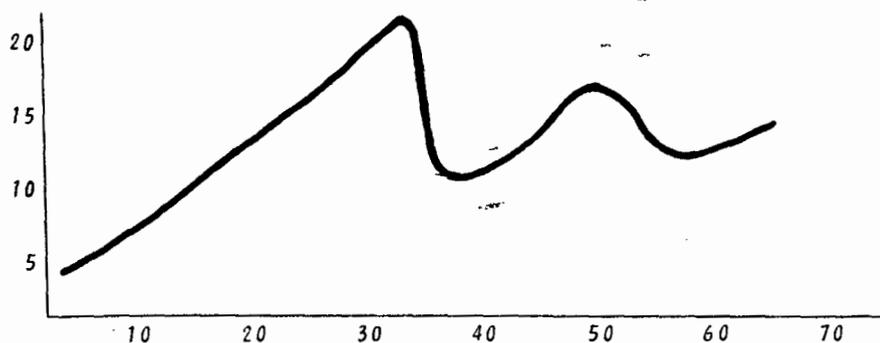


Figura No. 2 Costos de preparación del suelo en cientos de pesos (eje X) y porciento (eje Y)

#### 4.10.4. Maquinaria o animales utilizados.

De la maquinaria utilizada en la preparación del suelo un 51.4% es propia, 47.6% es maquilada y 1% prestada.

De quienes no preparan el suelo el 50% no lo hace porque se preparo en el cultivo anterior, y el 50% restante, - por que no es necesario.

Quienes no usan maquinaria agrícolá un 25% no lo hace por que no tiene dinero y el restante 75% por que es muy cara la maquilada.

#### 4.11. Aplicación de mejoradores al suelo.

En cuanto a mejoradores del suelo se refiere sólo un - 73.4% los aplica, esencialmente estiércol bovino.

La siguiente figura muestra la cantidad de estiércol - bovino aplicado, el costo de esta aplicación y la época en que se realiza (mes).

% de incidencia.

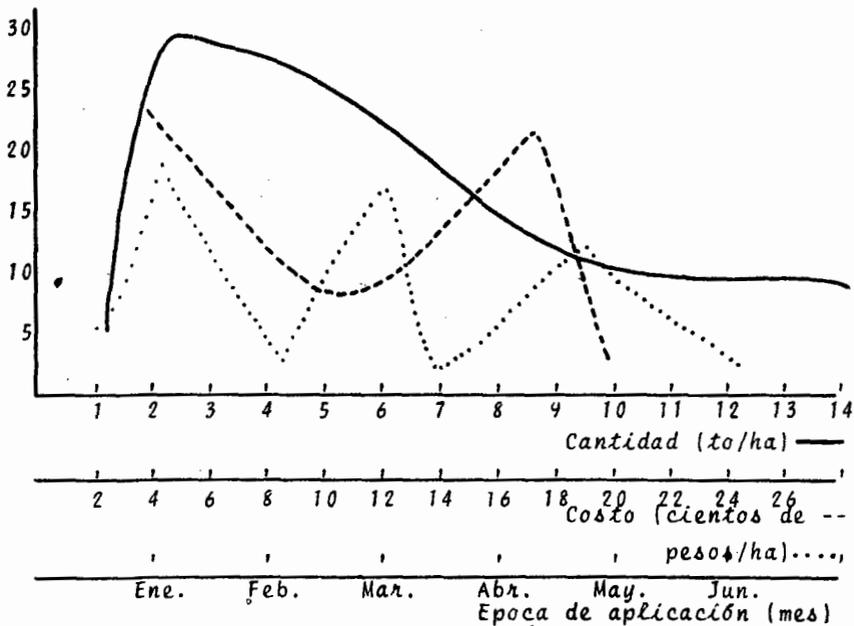


Figura No. 3 Cantidad, Costos y Epoca de aplicación de estiércol bovino (ejes X), porcentaje de incidencia (eje Y).

Un 92.5% aplica estiércol año con año, y un 7.5% cada dos años.

De quiénes aplican mejoradores el 100% aplica estiércol bovino, 5.3% gallinaza, 1.8% estiércol de cerdo y 1.8% cieno de presa.

#### 4.12. Siembra.

Un 58.8% de los encuestados siembra con maquinaria, un 39.4% con animales y el restante 1.8% manualmente.

Las siembras de temporal se hace en su totalidad en el mes de Junio y las de riego en los meses de invierno, aunque también se acostumbra cultivos de medio riego que se llevan a cabo en los meses de Abril y Mayo.

Un 96.9% de los agricultores estudiados siembran a tierra venida de temporal, el restante 3.1% lo hace en seco. A tierra venida de riego solamente un 9.4% lo practica.

La totalidad de los productores realizan siembras anuales y un 5.7% perenés.

Todos los cultivos anuales tienen arreglo en surcos, mientras que los perenés un 12.5% es en marco real y un 87.5% lo hace en arreglo de tipo franja.

En cuanto a la semilla, solamente un 29.7% usa semilla mejorada, mientras que el 70.3% usa semilla criolla. De quiénes usan semilla mejorada un 42.4% lo hace por que rinde más que el criollo, un 44.7% por que son recomendadas y un 12.9% por que las quieren probar. De quiénes no las usan un 50.9% se debe a que las desconocen, un 8.5% por que son costosas, un 1.9% por difíciles de conseguir y un 39.1% por que no les satisfacen.

## 4.12.1. Densidades de siembra.

Cuadro No. 14 Densidades de siembra expresadas en %.

| Kg/ha. | C U L T I V O S. |        |       |         |
|--------|------------------|--------|-------|---------|
|        | Maíz             | Frijol | Sorgo | Alfalfa |
| 5-10   | 5-               | -      | 48.4  | -       |
| 10-14  | 14.9             | -      | 26.5  | -       |
| 14-16  | 15.8             | 16.1   | 25.1  | -       |
| 16-18  | 19.1             | -      | -     | -       |
| 18-20  | 27.7             | 7.8    | -     | -       |
| 20-22  | 10.1             | -      | -     | 18.2    |
| 22-25  | 8.4              | 26.4   | -     | 23.5    |
| 25-30  | 4.0              | 28.9   | -     | 58.3    |
| 30-35  | -                | 16.4   | -     | -       |
| 35-40  | -                | 4.4    | -     | -       |

Los demás cultivos encontrados en el municipio no se incluyen en el cuadro anterior debido a que no existe varia ción, pues en cebolla y chile se emplea un Kg/ha y en la -- Avena 100 Kg/ha.

## 4.12.2 Cultivos y variedades sembradas.

Cuadro No. 15 Variedades de Maíz en porciento.

| V A R I E D A D.         | PORCIENTO. |
|--------------------------|------------|
| Criollo Pipitillo.       | 49.6       |
| Criollo Argentino        | 21.4       |
| Criollo copos blanco     | 2.3        |
| Variedad Mejorada Cafime | 14.5       |
| Variedad Mejorada Celaya | 3.9        |
| Hibrido H 220            | 8.7        |

Cuadro No. 16 Variedades de Frijol en porciento.

| V A R I E D A D.     | PORCIENTO. |
|----------------------|------------|
| Criollo Flor de Mayo | 42.5       |
| Criollo Canario      | 10.6       |
| Criollo Bayo         | 7.6        |
| Criollo Cuarenteño   | 22.5       |
| Criollo Texano       | 16.8       |

Cuadro No. 17 Variedades de Chile en porcentaje.

| V A R I E D A D. | PORCENTAJE |
|------------------|------------|
| Ancho            | 40.0       |
| Mirasol          | 20.0       |
| Negro            | 20.0       |
| Cola de rata     | 8.0        |
| Gllero           | 12.0       |

Cuadro No. 18 Variedades de Sorgo.

| V A R I E D A D.      | PORCENTAJE |
|-----------------------|------------|
| Hibrido NK 233        | 63.0       |
| Hibrido Pioneer B-815 | 37.0       |

Cuadro No. 19 Variedades de Alfalfa.

| V A R I E D A D.       | PORCENTAJE |
|------------------------|------------|
| Criolla (de la región) | 85.6       |
| Hibrida NK 819         | 7.2        |
| Hibrida Bajlo 76       | 7.2        |

Cuadro No. 20 Variedades de Calabaza.

| V A R I E D A D.    | PORCENTAJE |
|---------------------|------------|
| Criolla de Castilla | 68.3       |
| Criolla de árbol    | 31.7       |

Cuadro No. 21 Variedades de Vid en porcentaje.

| V A R I E D A D. | PORCENTAJE |
|------------------|------------|
| Thompson         | 65.0       |
| Cariñana         | 35.0       |

## 4.12.3. Costos de semilla para siembra.

Cuadro No. 22 Costos de semillas por ha expresado en porcentaje.

| Pesos/ha.   | C U L T I V O. |        |       |       |         |         |
|-------------|----------------|--------|-------|-------|---------|---------|
|             | Maíz           | Frijol | Sorgo | Avena | Alfalfa | Cebolla |
| 1-750       | 39.1           | -      | -     | -     | -       | 67.4    |
| 750-1000    | 34.4           | 7.2    | 46.3  | -     | -       | 32.6    |
| 1000-1250   | 6.4            | 21.4   | 53.7  | -     | -       | -       |
| 1250-1500   | 3.1            | 34.6   | -     | -     | -       | -       |
| 1500-2000   | 3.1            | 28.4   | -     | -     | -       | -       |
| 2000-2500   | 6.3            | 8.4    | -     | -     | -       | -       |
| 2500-3000   | 6.3            | -      | -     | -     | -       | -       |
| 5000-7500   | -              | -      | -     | 18.9  | -       | -       |
| 7500-10000  | -              | -      | -     | 27.9  | 34.6    | -       |
| 10000-15000 | -              | -      | -     | 35.4  | 61.3    | -       |
| 15000-20000 | -              | -      | -     | 27.8  | 4.1     | -       |

## 4.12.4. Distancias empleadas en la siembra.

% de incidencia.

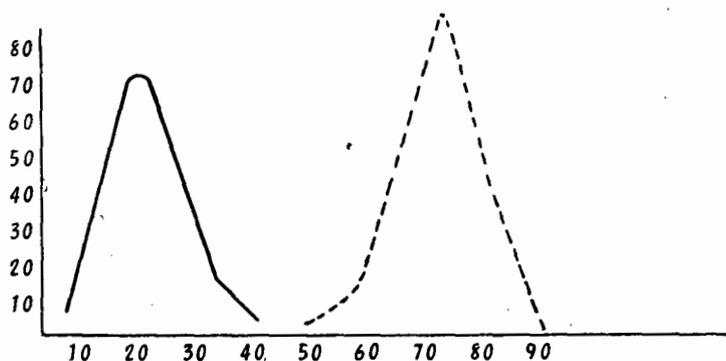


Figura No. 4 Distancias entre surcos y surcos y planta y --  
Planta.

Un 39.6% de los productores compra semilla por cada ciclo agrícola, mientras que el restante 60.4% la obtiene de su cultivo anterior, aquí se encontró una marcada diferenciación entre Ejidatarios y Pequeños Propietarios, pues éstos últimos cuando compran semilla lo hace en la misma región, mientras que los Ejidatarios, la obtienen en su totalidad por medio del Banco.

## 4.13. Fertilización.

El 82.2% de los productores aplica fertilizantes químicos, los diferentes tipos de fertilizante y su proporción de uso se da en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 23 Fertilizantes utilizados en por ciento.

| TIPO DE FERTILIZANTES. | PORCENTAJE. |
|------------------------|-------------|
| Sulfato de amonio      | 94.3        |
| Nitrato de amonio      | 2.0         |

|                      |      |
|----------------------|------|
| Urea                 | 10.2 |
| Super fosfato simple | 95.1 |
| Super fosfato triple | 4.9  |

Un 14.6% de los productores aplican fertilizante en la siembra, 84.7% en la escarda y 7.2% lo hacen en las dos operaciones.

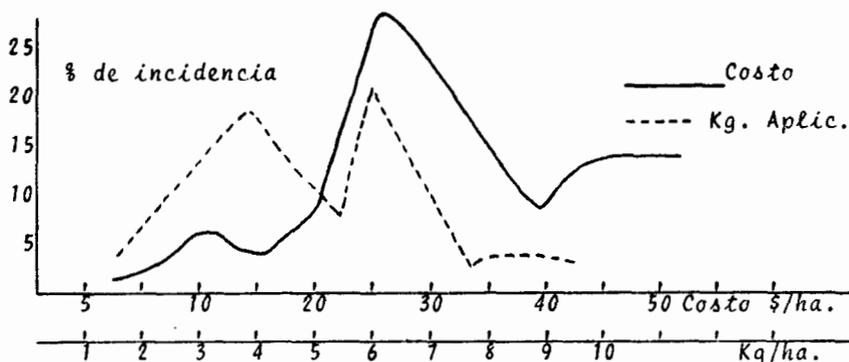


Figura No. 5 Costos de fertilización (Pesos) y Kg/ha. aplicados

En cuanto al método de aplicación de fertilizantes el 1% lo hace al voleo, el 17.3% en banda lateral, 10.3% en banda sobre hilera y 71.4% mateado.

De quienes no usan fertilizante químico el 31.2% no lo hace por que es muy caro, 56.2% por que no da resultado, y un 12.5% por que no conoce su uso.

#### 4.14. Control de Malezas.

El 94.5% de los agricultores realiza control de malezas, de este porcentaje el 12.9% lo hace en postsiembra, el 65.4% lo hace en la primera escarda, 21.6% en la segunda escarda; un 66.9% deshierba a mano, 11.4% con maquinaria y 27.2% con herbicida, sumando los valores anteriores, resulta un valor superior al 100 por que algunos productores ---

usan más de un método.

Cuadro No. 24 Herbicidas encontrados.

| Nombre         | % de incidencia | Epoca | Dosis         |
|----------------|-----------------|-------|---------------|
| Esteron 47     | 70.8            | Julio | 2 lit/ha.     |
| Gesaprin combi | 27.3            | Julio | 1 a 2 lit/ha. |
| Estamine       | 1.9             | Julio | 2 lit/ha.     |

En cuanto al costo de aplicación de herbicida un 5.5% gasta de 500 a 1,000 pesos/ha. el 27.3% de 1,000 a 1,500 pesos/ha., el 54.1% de 1,500 a 2,000 pesos/ha. y un 13.1% más de 2,000 pesos/ha.

#### 4.15 Control de plagas.

En el 84.1% de los casos se presentan plagas; en el siguiente cuadro se dan a conocer éstas con su correspondiente porcentaje de incidencia.

Cuadro No. 25 Porcentaje de incidencia de Plagas.

| Nombre común     | Nombre científico                         | Porcentaje |
|------------------|---|------------|
| Gusano cogollero | <i>Laphygma frugiperda</i>                | 57.3       |
| Gusano elotero   | <i>Heliothis zea</i>                      | 8.2        |
| Gallina ciega    | <i>Phyllophaga rugosa</i>                 | 6.1        |
| Trips            | <i>Hemiothrips fasciatus</i>              | 16.2       |
| Gusano peludo    | <i>Diacrisia virgata</i>                  | 3.2        |
| Gusano soldado   | <i>Pseudaleia unipuncta</i>               | 3.2        |
| Chapulín         | <i>Melanoplus spp</i>                     | 41.0       |
| Conchuela        | <i>Epilachna varivestis</i>               | 57.2       |
| Frailecillo      | <i>Macroductulus infus-</i><br><i>tus</i> | 9.0        |
| Pulgon           | <i>Rhopalosiphum maidis</i>               | 5.3        |

Las plagas aparecieron en el 10% de los casos en Junio, 32.5% en Julio, 52.3% en Agosto y un 13.2% en Septiembre.

Cuadro No. 26 Dosis de insecticidas y porcentajes de aplicación.

| NOMBRE    | DOSIS         | % DE INCIDENCIA |
|-----------|---------------|-----------------|
| Folidol   | 1 Lit/ha.     | 56.0            |
| Malathion | 1 a 2 Lit/ha. | 25.5            |
| Sevin     | 10 Kg/ha.     | 18.5            |

A quienes se les presentan plagas un 55.6% no las combate, un 47.6% lo hace por que no sabe como combatir las, el 12.6% por que no es costiable, un 3.5% por que no tiene dinero y un 36.5% por que no es necesario.

#### 4.16 Enfermedades en los cultivos.

Las enfermedades se presentan solamente en un 25.6% de los casos y de éstos solamente el 56.1% afecta al sistema de producción agrícola.

Cuadro No. 27 Enfermedades detectadas.

| Nombre común.       | Nombre científico. | Porcentaje. |
|---------------------|--------------------|-------------|
| Tizon de frijol     | Alternaria solani  | 31.3        |
| Cenicilla (cebolla) | Erysiphe graminis  | 5.5         |
| Carbón              | Ustilogo maidis    | 71.3        |

#### 4.17. Labores culturales.

La totalidad de los agricultores, efectúa escarda en sus cultivos (1a. y 2a.), un 24.4% inicia esta labor en Junio, el 73.7% en Julio y el restante 1.8% en Agosto, el 25.5% termina en Julio, 82.9% en Agosto y el 11.1% en Septiembre.

Un 59% usa maquinaria para la escarda y un 41% usa yunta de animales.

#### 4.18 Cosecha.

La única labor de precosecha encontrada es el tumbear y amonear que es efectuado por un 74.4% de los agricultores, cabe mencionar que este trabajo muchas de las veces no se realiza en toda la superficie del cultivo.

% de incidencia.

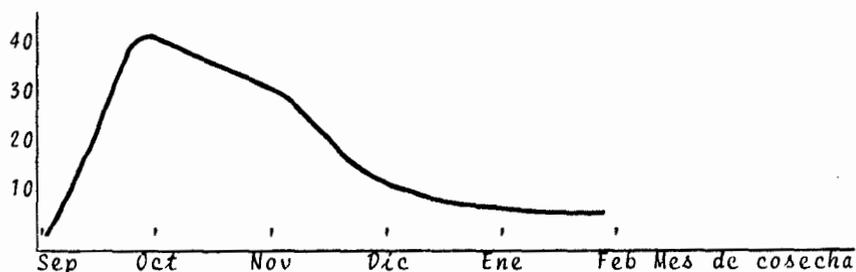


Figura No. 6 Epoca de cosecha del maíz.

En el 82.8% de los casos se efectúa la cosecha manualmente y 23.7% mecánicamente, en el 30,2% se emplearon pizcadores contratados, en el 59.9% familiares y 16.9% amigos o asociados. Quiénes emplearon maquinaria en la cosecha 83.3% es maquilada y 16.7% es propia.

Cuadro No. 28 Destino de la cosecha en porciento.

| % empleado | Autoconsumo | Ganado propio | Ven. a Part. | Ven. Con |
|------------|-------------|---------------|--------------|----------|
| -10        | 8.9         | -             | -            | -        |
| 10-20      | 15.2        | 3.4           | 3.4          | -        |
| 20-30      | 23.2        | 11.6          | 10.4         | 1.5      |
| 30-40      | 8.7         | 12.1          | 3.4          | -        |
| 40-50      | 14.5        | 15.5          | 8.1          | 1.5      |
| 50-60      | 1.5         | 4.2           | 14.2         | 3.9      |

| % empleado Autoconsumo Ganado propio Ven. a part. Ven. Con |     |      |      |     |
|--|-----|------|------|-----|
| 60-70  | 6.0 | 6.0  | 12.6 | 1.5 |
| 70-80  | -   | 5.2  | 2.6  | 1.5 |
| 80-90  | 1.5 | 4.2  | 1.5  | -   |
| 90-100   | -   | 22.6 | -    | -   |

En cuanto al destino de los esquilmos se encontró que 6.8% se vende, 85.5% los da a su propio ganado y un 8.2% -- los da al ganado ajeno. Los almacenes de esquilmos son --- 32.6% rusticos, 7.4% en árboles, 7.8% moneado, 45.4% en bodegas y 6.8% molido en costalera.

% de incidencia.

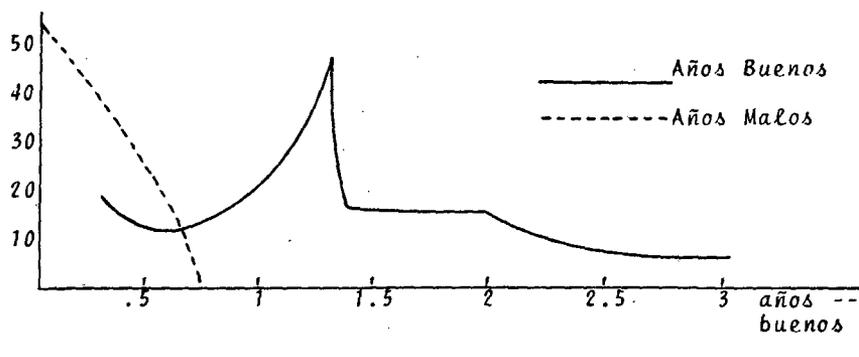


Figura No. 7 Rendimiento de maíz to/ha en años buenos y malos.

#### 4.19. Financiamiento.

Un 36.7% recibe crédito de la banca, un 6.3% de particulares y 57.0% no cuentan con ninguna clase de crédito. De quienes tienen crédito 50.0% están conformes y 50.0% no lo están, de éstos últimos un 23.3% no lo están por que no son oportunos los créditos, 16.7% por que no dan el suficiente-

dinero y el restante 60.0% por intereses altos.

#### 4.20. Características de la familia de Agricultores.

Cuadro No. 29 Distribución de la familia de agricultores - en %.

| CL | N U M E R O D E M I E M B R O S . |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|----|-----------------------------------|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
|    | 1                                 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 | 20 |  |
| A  | 16                                | 33 | 8  | 15 | 9 | 4  | 4  | 3  | 4  | 1  | 7  | 1  | -  | -  | -  |  |
| B  | 63                                | 19 | 11 | 6  | - | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |  |
| C  | 14                                | 23 | 22 | 22 | 5 | 10 | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |  |
| D  | 22                                | 35 | 16 | 9  | 1 | 2  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |  |
| E  | 23                                | 42 | 10 | 15 | 2 | 7  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |  |
| F  | 54                                | 19 | 8  | -  | - | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |  |
| G  | -                                 | 1  | 3  | 6  | 7 | 13 | 13 | 36 | 12 | 7  | 4  | 2  | 2  | 6  | 2  |  |

Simbología CL= Clases de familias, A= adultos, B= adultos - que trabajan, C= Jóvenes, D= Jóvenes que trabajan, E= Niños, F= Niños que trabajan y G= Total.

En lo referente al transporte de la cosecha se encontró que el 77.6% de los casos se utiliza transporte propio, 12.7% prestado y 8.7% rentado. En el 12.8% de los casos se utiliza el carretón de animales, en el 72.4% camionetas --- Pickup, 12.8% troca y 2.0% sin vehículo.

#### 4.21. Factores agronómicos y que limitan la producción agrícola.

Cuadro No. 30 Factores agronómicos que limitan la producción.

| FACTOR.                | PORCENTAJE. |
|------------------------|-------------|
| Clima                  | 84.6        |
| Suelo                  | 12.1        |
| Plagas y enfermedades. | 3.3         |

Cuadro No. 31 Factores extra-agronómicos limitantes.

| FACTOR                | PORCENTAJE |
|-----------------------|------------|
| Comercialización      | 47.5       |
| Créditos              | 32.6       |
| Vías de comunicación  | 10.2       |
| Tenencia de la tierra | 6.5        |
| Cacicazgo             | 3.2        |

## V.- D I S C U S I O N.

En base a los resultados obtenidos, en el trabajo de campo, es notorio primeramente, que los productores agrícolas de éste municipio lo son principalmente por tradición, pues el 94% tiene más de 10 años como agricultores, aparte de esto resalta el hecho de que la gran mayoría de agricultores, son también ganaderos, siendo más notorio esto en los pequeños propietarios que en los ejidatarios, esto se explica por la diferencia de extensión territorial que existe entre unos y otros, puesto que los pequeños propietarios cuentan con extensiones mayores de terreno y por lo tanto les es más factible llevar a cabo explotaciones ganaderas.

La agricultura que se practica en éste municipio, es principalmente de temporal, éste se presenta de una forma muy variada, comenzando en algunas ocasiones en Mayo y en la mayoría de las veces en Junio, para terminar entre Septiembre y Octubre. Es notoria la presencia de la sequía interestival que se presenta en Agosto y que en algunas ocasiones alcanza tres semanas de duración.

Factores climáticos tales como las granizadas, vientos fuertes y heladas casi no afectan al productor, bien por presentarse en baja intensidad o por hacerlo cuando el cultivo ya ha sido cosechado o está en su período de madurez fisiológica.

En cuanto al suelo se refiere, existen desde texturas arcillosas hasta arenosas, predominando las intermedias o limosas. La mayor limitante encontrada en éstos suelos es su poca profundidad, que se ve impedida por una gruesa capa de tepetate, en el 25% de los casos se encontró esta capa a 30 cm. de profundidad y en el 75% de los casos a 40 cm.

El color del suelo es casi siempre gris, llamado local

mente tierra parda, en contadas ocasiones se encontraron --- tierras negras y algunas rojas.

La topografía del suelo es en un 40% plana, 33% ondulada y el resto pendiente fuerte, por lo que se puede decir -- que el terreno no es accidentado en su conjunto.

La erosión es el más fuerte problema del suelo, presentándose principalmente en forma hídrica aunque también eólica, esto es a consecuencia de las prácticas agrícolas inadecuadas y al sobre pastoreo sin embargo es de notar las prácticas para contrarrestar este fenómeno; tales como los niveles o surcos trazados a curva de nivel, los niveles son ca -- y nales o asefualas de aproximadamente 80 cm. de ancho, con pen -- dientes pequeñas que generalmente desembocan en represas, -- estos niveles son desensolvados por lo general cada dos años, y evitan la formación de cárcavas.

El cultivo realizado por todos los agricultores es el -- del maíz, seguido por el frijol, siendo también muy importan -- tes los cultivos enfocados a la ganadería, como lo son el -- sorgo, avena y alfalfa; los hay hortícolas como la cebolla, -- la calabaza y el chile y cultivos perenes como la vid que es de poca importancia en cuanto a su extensión.

Observando el cuadro de cultivos se descubre que el --- maíz a sido casi inalteradamente cultivado en los 6 años pos -- teriores a este trabajo, no sucede así con el frijol que se -- a sembrado menos, debido principalmente a las plagas y enfer -- medades que se presentan en este y en parte a la falta de ma -- no de obra.

En cambio es notorio el incremento de los cultivos pura -- mente forrajeros, como lo son el sorgo, avena y alfalfa, ya -- que éstos van ha aliviar en parte al productor que cuenta -- con ganado del alto precio de los forrajes, sin embargo es -- tos cultivos (exceptuando al sorgo) casi siempre requieren -

de riego por lo que sólo un grupo de privilegiados los lleva a cabo.

Los cultivos horticolas se han mantenido más o menos constantes con algunas variaciones de año con año debidas casi siempre al mercado.

En cuanto a la vid es un cultivo nuevo en el municipio, cuya producción se consume en la misma región o se vende a casas Vinícolas de Aguascalientes, Ags.

Los únicos sistemas encontrados en el municipio son el monocultivo y el asociado, aunque se tienen evidencias de que hace algunos años se practicaba el de relevo, desapareciendo por falta de agua.

Es notoria la evolución del monocultivo, del año 1978 al 1983 en el que tuvo paso del 46.1% al 87.3% respectivamente, ésto es a consecuencia de la notable mecanización -- que va desplazando a la mano de obra cada vez más escasa, con lo que el sistema de cultivo asociado va reduciéndose.

La preparación del suelo para la siembra es efectuada por la generalidad de los productores, aunque sólo un 60% lo hace año con año, mientras que el restante 40% lo hace cada dos a tres años. De quienes preparan su tierra el 94% lo hace con maquinaria y el 6% con tracción animal (principalmente ganado equino). La principal labor de preparación es el barbecho, efectuado por todos los productores, siempre con arado de discos. La gran mayoría rastrea, pero pocos cruzan con rastra y solamente el 3.2% subsuelea, es popular la nivelación efectuada con un tablon que pegan atrás de la rastra o jalan con una junta de mulas. Esta labor de preparación se inicia en el mes de Enero, haciéndose muchas de ellas en Mayo, práctica inadecuada ya que en éste mes es cuando puede iniciarse el temporal. Los pocos productores

que no usan la maquinaria para preparar el suelo lo hacen -- por impedimentos económicos, falta de créditos, y razones de tipo tradicional.

La aplicación de mejoradores al suelo es una práctica común en el municipio, realizada por tres cuartas partes de los agricultores, esto es un resultado del hecho de que casi todos cuentan con ganado, pero como este ganado no es numeroso, las aportaciones a las tierras laborables son muy bajas, puesto que la mayoría aplica no más de 2 to/ha. al año, por otro lado la incorporación de materia orgánica al suelo se ve afectada por la industria alfarera y ladrillera que compra el estiercol a precio superior al valuado por los agricultores. La siembra se efectúa en un 40% con animales y el restante 60% con maquinaria, los porcentajes anteriores contrastan con los de preparación del suelo, en los que el índice de mecanización es muy elevado, esto es debido a que quienes no cuentan con maquinaria no les es redituable realizarla siembra mecánicamente, bien porque cuentan con los animales, pero primordialmente por tradición.

Es de gran importancia el hecho de que solamente el 30% de los agricultores use semilla mejorada y de este porcentaje un 40% es quien está convencido de la efectividad de esta semilla, por lo que se puede decir que no son usadas en potencia las variedades mejoradas, las causas son muchas pero principalmente se debe a la falta de una información verdadera, a la falta de trabajos experimentales en la zona y a los precios altos de la semilla.

La variedad de maíz más usada en número de agricultores más no en superficie es el criollo Pipitillo, este es un maíz precoz, de bajo porte, elote delgado y grano alargado, de gran adaptabilidad a la región, tiene el inconveniente de -- dar poco rastrojo por lo que está siendo desplazado por maíces de mayor tamaño, propicios para el ensilaje, tal - - -

es el caso del malz Argentino que es el más sembrado en extensión y segundo en número de agricultores, éste es un --- criollo de gran tamaño, grano un tanto ovalado y olote grueso. Otro criollo encontrado es el Copos Blanco que casi de saparece de la región pues lo siembra el 2% de los encuestados, éste malz es precóz, de tamaño mediano y grano muy --- blanco. Las variedades mejoradas encontradas son el Cafime, H 220 y Celaya 2, éste último no a tenido buena aceptación, mientras que los dos primeros ya han sido incorporados prac ticamente a la producción.

Las variedades de frijol son en su totalidad criollas, uno de los más comunes es el Flor de Mayo, es de ciclo vege tativo largo comparado con las demás variedades de la zona, por lo que da mayor rendimiento por superficie, además tiene mejores precios en el mercado, los criollos Cuarenteño, Texano, y canario son de ciclo más corto y más bajo rendimiento por lo que son ideales para años de poca precipitación.

El criollo Bayo es intermedio entre éstos dos últimos grupos.

El cultivo de sorgo a tenido mucha aceptación, principalmente el forrajero, la semilla encontrada son la NK 233- y la Pioneer B-815.

La avena siempre se siembra en invierno en algunas tie rras de humedad o con algunos riegos de auxilio, la semilla es mejorada ( Ensenad 45 y Asgrow Gr-30 ).

La cebolla se siembra en almácigos y se transplanta a las dos semanas de germinación, la semilla es de la región.

La calabaza generalmente se siembra asociada con malz- y/o frijol y se encontraron dos variedades ambas criollas,

la de árbol; que es más pequeña y se corta tierna y la de castilla que forma un caparazón grueso y alcanza gran tamaño.

El chile es un cultivo que se siembra en almacigos en el mes de Marzo y se transplanta en Abril, por lo que requiere de dos a tres riegos para completar su ciclo con el temporal, las variedades detectadas en su totalidad criollas son; Ancho, Mirasol, Negro o Mulato, Cola de Rata y Gllero.

Si se observa el cuadro de densidad de siembra es notorio en el maíz la variación existente, (de 10 a 25 Kg-ha), - esto es lógico si se toma en cuenta que existen agricultores que al no usar fertilizantes deben de dejar espacios -- más grandes entre plantas y surcos, por lo que su densidad por superficie es más pequeña. Por otro lado existen agricultores que ensilan su cosecha, por lo que a éstos les importa más el volumen de forraje que el grano, sus espacios - entre surco y planta son más cortos, y la gran mayoría aplica fertilizante, por lo que emplean densidades de siembra - muy grandes.

El uso de fertilizantes químicos en el municipio es -- una práctica generalizada, pues lo practican el 90% de los agricultores, sin embargo se observó que no se usan efectivamente, pues se aplican muy tarde o en dosis pequeñas. --- Además gran parte de los productores sólo conocen el Sulfato de Amonio y el Super fosfato Simple, y casi todos lo --- aplican en la escarda aún en condiciones de riego. Por lo tanto es urgente una verdadera labor de Extensión Agrícola.

El control de malezas es un trabajo que casi todos los agricultores efectúa, la mayoría lo hace manualmente o con rozadera (67 %), 27% con productos químicos y el resto con maquinaria; el problema de las malezas sólo afecta hasta --

ciento punto tomando en cuenta que en los cultivos forrajeros se aprovechan las malezas, como es el caso del ensilaje, y en años con precipitación pluvial insuficiente en los que no se alcanza a formar el grano se amona la mala hierba para su posterior aprovechamiento como forraje.

Las plagas más importantes son las del frijol; cómo la conchela, pulgon, y trips, éstas plagas llegan a ocasionar pérdidas totales, esto sucede por que los brotes de plagas son relativamente nuevos en el municipio y el productor no cuenta con la experiencia suficiente como para realizar un control satisfactorio. En cuanto al malz se refiere las principales plagas son el gusano Cogollero y el chapullín.

Las enfermedades en los cultivos afectan sólo al 13% de los encuestados por lo que no son de gran importancia, los cultivos más afectados son el frijol y la cebolla, en los que se presentan enfermedades como el tizon y la cenicilla, generalmente son inculados por insectos del tipo bucal picador-chupador.

En el malz la enfermedad más común es el carbón de lamazonca, sin lograr pérdidas considerables.

Es de llamar la atención el largo período de cosecha, que empieza en Septiembre y termina en Febrero, esto obedece a que son muy diversas las formas y fines por los que se cosecha, pues se encuentra que gran parte del malz es cosecha entre Septiembre y Octubre con máquina ensiladora. Entre Octubre y Noviembre empiezan las labores de precosecha (tumbe y amone), para pizcar manualmente de Noviembre a Febrero.

El grueso de la cosecha se destina a ganado propio y el autoconsumo, este último en los agricultores de más bajo nivel económico, la venta de la cosecha se hace por lo gene

ral a particulares, sólo algunos ejidatarios venden sus productos a Conasupo.

Los rendimientos de maíz, por ha, desde 500 a 2,800 -- Kg/ha, en años buenos, encontrándose la mayor parte en los 1.500 Kg/ha, lo anterior refleja la diversidad de sistemas agrícolas que se utilizan. Es de considerar sin embargo -- que en años malos, los rendimientos sólo varían entre 0 y 700 Kg/ha.

Las familias de los Agricultores son casi siempre numerosas, no obstante, en muchos casos los miembros mayores de la familia (especialmente del sexo masculino), emigran del municipio en busca de fuentes de trabajo, por lo que las labores agrícolas son desempeñadas por un gran número de ancianos, niños y mujeres.

El factor que más limita los sistemas de producción es la climatología, especialmente referido a la precipitación pluvial, ya que ésta es muy poca y mal distribuida. Luego tenemos el factor suelo, ya que por lo general son de poca profundidad y de bajos niveles de materia orgánica, finalmente se encuentran plagas y enfermedades, que por lo general no afectan en gran medida.

El factor extra agronómico que más afecta a los agricultores es, la comercialización, ya que éstos producen en un medio demasiado aleatorio, en el que no siempre se recupera la inversión empleada en la producción, todo esto se agrava al no existir un sistema crediticio adecuado, y las vías de comunicación necesarias.

## VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos se deduce la existencia de los siguientes sistemas de producción Agrícola - la.

1.- Sistema Tradicional. - Se caracteriza por producir -- alimentos básicos o alimentos para ganado propio, principalmente maíz y algunas hortalizas como cebolla y chile, todo -- esto en condiciones de temporal. Se emplea para su ejecu -- ción una gran cantidad de mano de obra, por lo que la mecani -- zación se emplea en muy baja proporción, (solamente para pre -- parar la tierra cada 2 ó 3 años). La siembra y los cultivos se realizan con tiro de animales y la cosecha manualmente.

La gran demanda de mano de obra que requiere este siste -- ma agrícola es proporcionado en gran medida por la familia, -- por lo que este sistema es practicado por familias numerosas de escasos recursos económicos.

La fertilización química es empleada en poca medida y -- el combate de plagas y enfermedades está muy restringido. . .

Muchas de las veces se asocian cultivos como maíz-fri --jol o maíz-frijol-calabaza.

Este sistema es practicado generalmente en pequeñas ex -- tensiones de terreno (que no exceden las 5 ha.), los tipos -- de suelos más comunes son los phozems, xerosoles y vertiso -- les pélicos, los dos primeros se caracterizan por restringir en cierta medida el uso de la maquinaria agrícola por su po -- ca profundidad y por su pedregosidad excesiva en el caso de -- los vertisoles pélicos. Además de que el terreno muchas de -- las veces tiene una pronunciada pendiente.

Este sistema es importante en el municipio, por que un --

considerable número de productores lo practica, aunque por otra parte si lo relacionamos con la extensión territorial o la producción económica, su proporción es muy baja en estos dos aspectos con relación a los demás sistemas agrícolas.

2.- Sistema de secado-intensivo; Este es el sistema más característico de la región, es básicamente temporalero y produce generalmente maíz para grano o ensilaje, o eventualmente sorgo. El uso de la maquinaria está más generalizado que en el sistema tradicional, pues en algunas de las ocasiones la totalidad de las labores se efectúa con maquinaria. El uso de fertilizantes químicos, insecticidas y herbicidas es característico aunque no en los óptimos requeridos, esto es por su gran dependencia del incierto temporal de lluvias.

Su producción en la mayoría de los casos se enfoca a la ganadería.

Este sistema es realizado en terrenos generalmente planos o semiplanos. En sí en las clases phanosoles y Phaozems y xerosoles que son los suelos más comunes en la zona, la mayor limitante de estos suelos es su profundidad (20 a 40 cm) que se ve impedida por una gruesa capa calcarea, localmente nombrada tepetate.

3.- Sistema de Tecnología Moderna; El elemento que termina la diferenciación entre este sistema y los dos anteriores es la disponibilidad de agua de riego.

Se caracteriza por producir alimentos para el ganado, generalmente alfalfa, avena, maíz para ensilaje y sorgo. La aplicación de los insumos (fertilizante químico y orgánico, insecticidas y herbicidas) son llevados hasta lo óptimo y la mecanización está presente en casi todo el proceso de producción.

Por otra parte lo más usual es que éste sistema esté implantado en los suelos de mayor calidad como lo son los castañosen, que son suelos ricos en materia orgánica y de considerable profundidad (50 a 100 cm), o bien en suelos de más baja calidad que éstos últimos pero que son mejorados, al incorporarles grandes cantidades de estiércoles.

Este tipo de sistema es importante en cuanto a la producción económica, pero sólo algunos privilegiados lo llevan a cabo.

4.- Sistema de Producción Perené; Caracteriza a aquéllos productores que cuentan con plantaciones de Vid.

Este sistema utiliza maquinaria agrícola principalmente en el cultivo y plantación del viñedo, pero además necesita de gran cantidad de mano de obra para la cosecha y la poda.

Es requisito indispensable el agua de riego que se obtiene de pozos artesianos o agua de lluvia almacenada en presas o bordos, en ocasiones se utiliza el sistema de riego por goteo.

Asimismo el combate de plagas y enfermedades es usual, así como el empleo de dosis óptimas de fertilizantes. Por lo tanto es un sistema con altos requerimientos de capital y trabajo.

Este sistema está asentado en suelos de buena calidad como son los castañosem.

Su extensión territorial en el municipio es pequeña.

Tomando en consideración los conceptos anteriores se dan las siguientes recomendaciones.

Es urgente la ejecución de trabajos de experimentación agrícola, con el fin de obtener materiales genéticos que -- sean adaptables a la zona, ya que los recomendados por las Instituciones gubernamentales, son en muchos casos superados por los criollos.

Asimismo es necesario llevar a cabo prácticas de conservación de suelos, para combatir la erosión hídrica, mediante la construcción de bordos a curva de nivel, presas filtrantes y un pastoreo moderado.

Es recomendable además elevar los niveles de materia orgánica de los suelos, mediante la incorporación de estiércoles y estiercoles.

Es de vital importancia que las Instituciones Gubernamentales cambien su actividad de recopiladores de información, por un verdadero trabajo de extensión agrícola, de -- tal forma que puedan orientar al campesino en el correcto empleo de las variedades mejoradas, control de plagas principalmente en frijol y maíz así como en el correcto uso de fertilizantes y herbicidas.

Es de llamar la atención la desunión que existe entre los agricultores, principalmente en los Ejidatarios, por lo que sería conveniente unir los lasos de unión entre los productores agrícolas, con el fin de formar cooperativas ejidales, dentro de los Ejidos y sociedades de producción rural con los pequeños propietarios. De tal forma que fueran sujetos de crédito y se pudiera mejorar la infraestructura -- agraria dentro del municipio. Pues se tienen evidencias de la falta de instalaciones adecuadas, maquinaria, pozos profundos, grandes bordos o presas, etc. Para de esta forma lograr una producción más estable que dependa menos del temporal de lluvias, de tal forma que los productores se incor

por en el proceso de desarrollo del País y logren mejorar --  
sus niveles de vida.

## VII.- B I B L I O G R A F I A.

- 1.- *Alvárez.- 1982.- El desarrollo de la ciencia y la tecnología en México - Ciencia y Desarrollo - Julio Agosto - CONACYT - México.*
- 2.- *Breach.- 1978.- Contaminación - Montaner y Simón, - S. A. Editores - 1a. Edición - Barcelona, España.*
- 3.- *Cuanalo.- 1981.- Análisis de los Agroecosistemas - de México-II Seminario - 1a. Edición - Colegio de postgraduados-Chapingo México.*
- 4.- *Espin.- 1978.- Economía y sociedad de los Altos de Jalisco - 1a. Edición - Editorial nueva imagen - - México, D. F.*
- 5.- *Esteva.- 1980.- La batalla en el México Rural - siglo veintiuno editores, S. A. - 2a. Edición - México, D. F.*
- 6.- *Hernández.- 1981.- Agroecosistemas de México: Contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola 2a. Edición - Editorial Colegio de postgraduados - Chapingo, México.*
- 7.- *Odum.- 1975.- Ecología - 3a. Edición - Nueva editorial interamericana - México.*
- 8.- *Programación y Desarrollo del Estado de Jalisco -- 1980 - Plan Municipal de Desarrollo Urbano Encarnación de Díaz Jalisco - Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas - México.*
- 9.- *Sánchez.- 1980.- La Flora del Valle de México ---- 6a. Edición - Herrero Hermanos Sucesores, S. A. -- México, D. F.*

- 10.- S A R H.- 1981.- Informe general de la Unidad de-Temporal No. 6 del Distrito No. 5 - Encarnación de Dlaz Jalisco, México.
- 11.- Spedding.- 1979.- Ecología de los sistemas Agrícolas - 1a. Edición - H. Blume Ediciones - Madrid, - España.
- 12.- S P P.- 1978.- Manual de estadística Básica - México, D. F.
- 13.- S P P.- 1974.- Cartas Edafológicas, Geológicas y Topográficas del municipio de Encarnación de Dlaz-Jalisco, -México, D. F.
- 14.- Sugiura.- 1982.- La Ciencia y la Tecnología en el México Antiguo - Ciencia y Desarrollo - Marzo Abril CONACYT - México.
- 15.- Sutton.- 1981.- Fundamentos de Ecología - Editorial - Limusa - 1a. Edición - México.
- 16.- Universidad de Guadalajara.- 1979.- Análisis Geoeconómico de Encarnación de Dlaz - 1a. Edición - - Departamento de Editoriales de la U de G.- Guadalajara Jalisco - México.
- 17.- Warman.- 1978.- Los Campesinos Hijos Predilectos del Régimen - Editorial Nuestro Tiempo - 11a. Edición - México, D. F.