UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

" ANALISIS DE LOS AGROECOSISTEMAS DE LA SIERRA DE TAPALPA. ESTUDIO DE CASO, COMUNIDAD DE JUANACATLAN, MPIO. DE TAPALPA, JAL. "

T E S I S P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
I N G E N I E R O A G R O N O M O
O R I E N T A C I O N S U E L O S
P R E S E N T A

FELIPE DE JESUS ALATORRE RODRIGUEZ

GUADALAJARA, JAL. DICIEMBRE DE 1999

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO
COMITE DE TITULACION

ING. ELENO FELIX FREGOSO
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
PRESENTE

Con toda atención nos permitimos hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobada la modalidad de titulación: TESIS, con el titulo:

"ANALISIS DE LOS AGROECOSISTEMAS DE LA SIERRA DE TAPALPA, ESTUDIO DE CASO, COMUNIDAD JUANACATLAN, MPIO. DE TAPALPA, JALISCO."

El cual fue presentado por él (los) pasante(s):

FELIPE DE JESUS ALATORRE RODRIGUEZ

El Comité de Titulación, designó como director y asesores, respectivamente, a los profesores:

M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO
M.C. JESUS HERNANDEZ ALONSO
M.C. MANUEL GALINDO TORRES

Una vez concluido el trabajo de titulación, el Comité de Titulación designó como sinodales a los profesores:

ING. RENE RODRIGUEZ VILLALOBOS	**PRESIDENTE**
ING. ANTONIO MORA SANTACRUZ	**SECRETARIO**
ING. JUAN RUIZ MONTES	**VOCAL**

Se hace constar que se han cumplido los requisitos que establece la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, en lo referente a la titulación, así como el Reglamento del Comité de Titulación.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Las Agujas, Zapopan, Jal. a 7 de diciembre de 1999.

M.C. JESUS NETZAHUALCOYOTL MARTIN DEL CAMPO MORENO
PRESIDENTE DELCOMITE DE TITULACION

M.C. SALVADOR GONZALEZ LUNA
SRIO. DEL COMITE DE TITULACION

AGRADECIMIENTOS

A mi compañera Lourdes, a mi hija Lourdes y a mi hijo Alberto,
por su comprensión y apoyo.

A mi madre, padre, hermanas y hermanos por su apoyo
en mi formación profesional.

A la sociedad que, con muchos esfuerzos, sostiene a las universidades públicas.

A la Universidad de Guadalajara por apoyarme en la carrera.

Al Mtro. Jaime Morales Hernández por su asesoría y acompañamiento en este trabajo.

Al Mtro. Santiago Sánchez Preciado, por su dirección, asesoría y apoyo.

Al Mtro. Jesús Hernández Alonso y al Ing. Manuel Galindo Torres
por sus importantes observaciones.

DEDICATORIAS

A los campesinos y campesinas de México que con su esfuerzo hacen posible que no falte el alimento en nuestras familias.

A los integrantes del Grupo San Isidro y a sus compañeras, con todo mi reconocimiento y gratitud por su amistad, apoyo y por permitirme compartir sus conocimientos.

A los que trabajan porque en el campo mexicano se viva en paz, con democracia y sin pobreza.

INDICE

LISTA DE CUADROS i
LISTA DE FIGURAS ii

RESUMEN iii

1. INTRODUCCION 1

1.1 Importancia y justificación 1
1.2 Objetivos 2
1.3. Hipótesis 2

2. REVISION DE LITERATURA 3

2.1 Medio ambiente, ... 3
2.2 La Teoría de Sistemas 4
2.3 Sistema 6
2.4 Ecosistema 7
2.5 Agroecosistemas 7
2.6 Agricultura 9
2.7 Proceso de producción 10
2.8 Sistema agrario 11
2.9 Desarrollo 11

3. MATERIALES Y METODOS 13

3.1 Materiales 13
3.2 Metodología 15

4. RESULTADOS Y DISCUSION 21

4.1 El medio ambiente 21
4.2 Los agroecosistemas 53

5. DISCUSIÓN 108

6. CONCLUSIONES 114

7. RECOMENDACIONES 119

8. BIBLIOGRAFÍA 122

9. APENDICE 126

BIBLIOTECA CENTRAL

Lista de cuadros

No.	Descripción	Pág.
1	Características de la temperatura en Juanacatlán. Periodo junio - octubre.	26
2	Caracterización campesina para el suelo " Topure ".	30
3	Análisis de fertilidad para el suelo Andosol mólico.	30
4	Caracterización campesina para el suelo " Charanda " o " tierra colorada ".	31
5	Perfil representativo para Cambisol crómico.	32
6	Caracterización físico – química del suelo Cambisol crómico.	32
7	Caracterización campesina para el suelo " Tierra de grano ".	33
8	Caracterización campesina para el suelo " Arena ".	33
9	Caracterización campesina para el suelo "Barro".	34
10	Análisis de fertilidad para suelo "Barro".	34
11	Especies constitutivas del bosque de pino.	37
12	Especies constitutivas del bosque de pino – encino.	37
13	Especies constitutivas del bosque de encino, y de encino – pino.	38
14	Indicadores socio económicos para el Mpio. de Tapalpa, y el poblado de Juanacatlán, Jal.	44
15	Nivel de escolaridad en el municipio de Tapalpa y en la comunidad de Juanacatlán.	45
16	Comparativo de las características de la vivienda en el municipio de Tapalpa, y el poblado de Juanacatlán.	45
17	Clasificación agrológica del suelo en el municipio de Tapalpa, Jal.	49
18	Rendimientos promedio en los principales cultivos. Ciclo p- v 91-91.	50
19	Existencia de especies animales en Tapalpa, Jal. en 1991 y 1995.	50
20	Nivel de acceso al suelo en el Ejido Juanacatlán.	51
21	Número y tamaño de los hatos de bovinos en Juanacatlán.	52
22	Tamaño de los hatos de ovinos en Juanacatlán.	52
23	Número estimado de calas por productor en Juanacatlán 1993.	52
24	Diversidad ecológica en los agroecosistemas analizados.	55
25	Especialización productiva de los agroecosistemas.	58
26	Clasificación por superficie en uso de los sistemas presentes en Juanacatlán.	58
27	Tipología de los agroecosistemas por diversidad ecológica, perfil productivo, y tamaño de la superficie.	59
28	Agroecosistemas descritos por cada tipo identificado.	61
29	Análisis comparativo de las características agroecológicas de los tipos.	65
30	Análisis comparativo del subsistema agrícola en los tipos.	69
31	Calendario del sistema de cultivo del maíz.	71
32	Comparativos del sistema de producción de maíz en los tipos.	75
33	Especificidades del sistema de cultivo maíz en los tipos.	76
34	Calendario del sistema de cultivo de la avena.	77
35	Comparativos del sistema de producción de avena en los sistemas descritos.	80
36	Especificidades del sistema de cultivo avena en los tipos.	81
37	Especies y número de animales incluidos en el subsistema pecuario de los tipos.	82
38	Datos básicos de los subsistemas pecuarios en los tipos analizados.	84
39	Comparativos de los subsistemas pecuarios en los tipos analizados.	85
40	Comparativo del subsistema forestal en los tipos.	93
41	Patrón tecnológico utilizados en los tipos.	94

42	Rasgos principales de la composición del ingreso/egreso familiar en alimentación.	97
43	Características relevantes en cuanto a capitalización de los tipos.	98
44	Análisis comparativos de la relación con los mercados por tipo.	100

Lista de figuras

No.	Descripción	Pág.
1	Localización del área de estudio.	14
2	Interrelación entre las variables usadas para caracterizar los agroecosistemas.	20
3	Medio físico municipal.	23
4	Climográfico Tapalpa.	26
5	Distribución porcentual del valor de la producción generada por los agroecosistemas	56
6	Componentes principales de los agroecosistemas.	62
7	Transecto de la zona de estudio.	63
8	Superficie bajo aprovechamiento en los tipos.	64
9	Uso del suelos en los tipos.	64
10	Porcentaje de jornales utilizados en los cultivos de maíz y avena.	66
11	Composición de la mano de obra en los tipos, para los cultivos avena y maíz.	67
12	Estacionalidad de la mano de obra familiar en la labores agrícolas.	68
13	Rendimientos en maíz para 1992 comprado con los rendimientos históricos y promedios grupales.	74
14	Rendimientos para avena en 1992.	79
15	Tamaño y composición de los hatos de bovinos.	83
16	Variación en número de bovinos por tipo de 1982 a 1992, y de 1880 a 1992.	83
17	Comparativo de número de árboles en producción y cantidad de resina generada por tipo.	90
18	Producción valorizada y comparación con los egresos por alimentación en los tipos.	96

RESUMEN

Esta investigación se realizó de 1992 a 1996, en la comunidad de Juanacatlán, Municipio de Tapalpa, Jalisco, como parte de un proyecto de desarrollo rural que lleva adelante el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente en esta región del estado. El objetivo principal fue identificar y analizar la estructura, elementos constitutivos, lógicas de producción, factores limitantes y potencialidades existentes en los agroecosistemas presentes en la zona de estudio. Otros objetivos fueron el identificar las características generales del medio ambiente local, las relaciones que el grupo social local establece con éste, y determinar algunos elementos para la formulación de alternativas tecnológicas acordes con las necesidades de los productores locales.

La investigación implicó el diseñó una metodología de análisis que: a) facilitara la caracterización del medio ambiente local (en sus dimensiones natural, social, y transformado) dado que éste determina muchas de las limitantes y potencialidades de los agroecosistemas locales; b) la construcción de una tipología de agroecosistemas que ayudara a establecer parámetros de comparación, y que se construyó con la combinación de tres variables: la distribución espacial – ambiental, el perfil económico – productivo, y la extensión del área en uso en los agroecosistemas. Esta metodología implicó la utilización de una encuesta aplicada a once productores, así como diversas entrevistas a otros productores y actores locales. La información se procesó y complementó con datos de fuentes documentales y de campo obtenida a lo largo del periodo de investigación.

Los resultados muestran las características del medio ambiente: predominio de bajas temperaturas y presencia de heladas, baja fertilidad de los suelos forestales, la diversidad de especies vegetales locales y su importancia económica, la influencia que ejercen diversos intereses y actores externos a la zona, que han limitado el desarrollo local. En cuanto a los agroecosistemas la tipología permite comparar las principales características tanto agroecológicas, como de tamaño, de vinculación al mercado, de integración entre subsistemas, y cómo, en suma, se traducen en potencialidades o limitantes, y en mayor o menor estabilidad para el conjunto. Finalmente, los resultados permiten identificar algunas alternativas productivas para los agroecosistemas analizados, a partir de sus especificidades.

1. INTRODUCCION.

1.1 Importancia y justificación.

En el presente trabajo se analiza la relación que la comunidad de Juanacatlán, Mpio. de Tapalpa establece con el ecosistema local, y que da como resultado la existencia de agroecosistemas. De éstos se estudia la estructura, los elementos constitutivos, la dinámica interna y las lógicas de producción, los vínculos externos, los factores limitantes y potencialidades existentes, en la perspectiva de aportar elementos útiles para el diseño de alternativas, con un enfoque de sustentabilidad, acorde con las necesidades y condiciones socioeconómicas y culturales de los agricultores locales, en especial los pequeños y medianos.

La investigación se realizó en el marco del proyecto "Desarrollo de la Agricultura en la Sierra de Tapalpa" que impulsa el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), desde 1992, orientada a la búsqueda de alternativas a la situación que atraviesa la agricultura mexicana y de la sierra de Tapalpa, y los retos que implica para el medio rural el creciente empobrecimiento de sus pobladores, la reforma legal, la apertura comercial, la perdida de la cultura local y la crisis ambiental global.

En este trabajo se buscó conocer la realidad cotidiana de los productores; su participación en la identificación de problemas y definición de alternativas; el revalorar sus conocimientos y el entender la racionalidad y coherencia de sus agroecosistemas. Esto implicó formular una metodología de análisis que permitiera entender en toda su complejidad las relaciones que se dan en el ecosistema local, y entre éste y los grupos sociales, y que determinan la existencia de diversos tipos de agroecosistemas y niveles de sustentabilidad en los mismos (Altieri, 1992). Así, la metodología de investigación en sistemas de producción, al basarse en el rescate y análisis de conocimiento y experiencia de los campesinos, se consideró como una herramienta útil para abordar la realidad local. De esta manera se trató de evitar las serias limitaciones derivadas del análisis tradicional de la agricultura local, que da por resultado una visión fragmentada y descontextualizada de la realidad rural.

1.2 Objetivos.

Identificar y analizar la estructura, elementos constitutivos, lógicas de producción, factores limitantes y potencialidades existentes en los agroecosistemas prevalentes en la comunidad de Juanacatlán, Municipio de Tapalpa.

1.2.1 Objetivos particulares.

Identificar las características generales del ecosistema donde se asienta la comunidad.

Generar una metodología que permita identificar y analizar los diferentes componentes de los agroecosistemas, la tecnología utilizada, y el aprovechamiento que se hace del ecosistema local.

Determinar algunos elementos para la formulación de alternativas tecnológicas adecuadas a las condiciones de los productores de la zona.

1.3 Hipótesis.

1.3.1. Hipótesis 1.

El análisis conjunto de los factores diversidad ambiental, especialización productiva, y el tamaño de la superficie bajo aprovechamiento, presentes en los agroecosistemas de Juanacatlán, Mpio. de Tapalpa, permiten identificar la diferenciación existente entre ellos así como sus características internas, sus limitantes y potencialidades.

1.3.2. Hipótesis 2.

En el ecosistema de la sierra de Tapalpa existen limitaciones de tipo ambiental para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias, lo que ha dado por resultado estrategias productivas de adaptación al entorno natural por parte de los campesinos locales.

2. REVISION DE LITERATURA

El sector agropecuario en México, atraviesa por una grave crisis cuyas características principales son: descapitalización de las familias rurales; términos de intercambio desfavorables con otros sectores; disminución creciente de la producción; marginación social y económica de los agricultores; y deterioro de los recursos naturales, por citar algunos.

La crisis rural mexicana, es una excelente muestra de las dificultades derivadas de la aplicación de modelos de desarrollo homogéneos y uniformes a diferentes tipos de agricultura. Trascender este problema implica el conocimiento de la diversidad de agroecosistemas existentes en el país y conlleva considerarlos como construcciones complejas y dinámicas derivadas de la adaptación e interacción de un grupo humano con el ecosistema a través de un proceso histórico, y producto de los vínculos que el grupo humano establece con el entorno económico y sociopolítico regional y nacional.

Desde la perspectiva planteada, el análisis de los agroecosistemas (**en adelante ages)** hace necesario incorporar nuevas maneras de llevar adelante la investigación en este campo de tal manera que permitan conocer, por ejemplo, las características medioambientales - en especial de la diversidad ambiental a la que se tiene acceso - dado que es un elemento determinante de la estabilidad y del nivel de sustentabilidad del sistema (Altieri, 1992). Es en esta medida que, para efectos de este trabajo, se consideró importante incluir los siguientes conceptos básicos.

2.1 Medio ambiente.

El medio ambiente, se define como el conjunto de elementos naturales donde se desarrolla la vida y cuya conservación y equilibrio depende del tipo de interrelación que se establece, por una parte entre los seres vivos y por otra, entre los seres vivos y elementos inertes, así como por la acción que el hombre ejerce sobre él. (Trueba, 1980).

Para efectos de este trabajo, se retoma el planteamiento de medio ambiente formulado por Toledo (1980) que propone su análisis en tres dimensiones: Medio Ambiente Natural, Medio Ambiente Transformado y Medio Ambiente Social. La primera dimensión engloba los ecosistemas naturales donde se ubican los agroecosistemas, es decir, el espacio natural apropiado tal y como existe. La segunda es la que se constituye por aquellos espacios dedicados a la agricultura, ganadería forestería, etc.; es decir, por los ecosistemas transformados. Finalmente el Medio Ambiente Social se constituye por aquellos sectores de la sociedad que están fuera del ages, pero que realizan y establecen relaciones con él; (incluidas la sociedad urbana, la comunidad, las instituciones, etc.)

2.2 La Teoría de Sistemas.

Mediante la tecnología y el trabajo, la producción agropecuaria transforma el medio ambiente para obtener productos útiles para la sociedad y de esta manera establece relaciones de intercambio de bienes y servicios con dicha sociedad. La explicación de la complejidad de estas relaciones y del proceso mismo de producción agropecuaria no es posible a partir de los enfoques parciales, reduccionistas y mecanicistas[1] que se han utilizado y los cuales han demostrado serias limitaciones al reducir los fenómenos estudiados a sus partes constitutivas y suponerlas independientes unas de otras, analizarlas aisladamente para explicar su comportamiento, para luego reunir las explicaciones encontradas separadamente y concluir que esa suma explica el comportamiento del fenómeno como un todo.

La adopción de las ideas reduccionista - mecanicistas, por parte de las ciencias biológicas y sociales y particularmente por las ciencias agropecuarias, hizo que el conocimiento ganara en especialización, pero perdiera en amplitud. Los conocimientos así adquiridos fueron incapaces de explicar cómo un número de cosas diferentes actúan juntas, cuando son expuestas a influencias distintas al mismo tiempo, es decir es muy difícil explicar el funcionamiento integral de un fenómeno. Por otra parte el fraccionamiento de los fenómenos estudiados, causó el desarrollo de un número

[1] El desarrollo de la ciencia en Occidente generó un enfoque parcial sobre los problemas y fenómenos, conforme a los paradigmas establecidos por Galileo y Newton, que plantean relaciones simples entre fuerzas y cuerpos. Esto hizo necesario reducirlos los fenómenos a problemas de dos variables, cadenas causales lineales, una causa y un efecto o en el mejor de los casos a algunas variables presentando en consecuencia una imagen del universo reducida a la obediencia de tales relaciones. Este enfoque consideraba al universo físico como un mecanismo gigante que seguía leyes deterministas (causa- efecto), para su funcionamiento, por tanto y por tanto

creciente de disciplinas cada vez más especializadas e independientes, provocando análisis parciales y la creación de un lenguaje propio, que ha vuelto muy difícil la comunicación e interacción entre las disciplinas.

Las limitantes de los enfoques señalados, especialmente en las ciencias biosociales (Bertalanffy, 1976), dieron por resultado el surgimiento de otros enfoques basados en el expansionismo, la integralidad, la funcionalidad y la síntesis. Uno de estos planteamientos fue esbozado inicialmente en 1937, y luego sustentada con el nombre de Teoría General de Sistemas[2] por este autor, (*Op. Cit.*) y constituye un acercamiento entre la matemática pura y las ciencias biológicas y sociales, orientada a buscar un equilibrio entre la descripción cuantitativa y la descripción cualitativa de un fenómeno, como forma de encontrar su propia estructura y funcionalidad (Saravia, 1983).

Así, el expansionismo está más interesado en las partes como componentes del todo que en las partes por sí mismas y ve el todo como sistema, compuesto por un conjunto de partes interrelacionadas. En consecuencia supone que el sistema es un todo indivisible y funcional y no simplemente la suma de sus partes y exige por lo tanto un análisis interdisciplinario (Dillon 1976, en Saravia, 1983).

Para Saravia (1983) un aporte sustancial que hace Bertalanffy es que el enfoque de sistemas es un modo de pensar respecto a los elementos que componen un organismo o fenómeno, moviéndose mas allá de las partes componentes hacia la totalidad, a la consideración del como funcionan dichos elementos y a un análisis de los objetivos para los cuales el fenómeno funciona.

Estos enfoques son ahora reconocidos por filósofos y científicos como elementos necesarios para alcanzar una mayor comprensión del mundo, que intentan conocer las partes a través del conocimiento del todo, lo cual no significa intentar desarrollar una teoría general del todo, (Dillon, *ibidem*) sino que entre lo especifico que carece de significado y lo general que no tiene contenido, debe existir para cada propósito y en cada

---

el análisis de los fenómenos se hizo a partir de su parcialización y categorización en clases cada vez más y más pequeñas, y de disciplinas asociadas a ellas cada vez más especializadas. (Kuhn 1984)

[2] Los elementos más importantes de la Teoría General de Sistemas son: la integralidad, la funcionalidad, la visión global y la interdisciplinariedad, y son la base para la comprensión de los fenómenos, su análisis riguroso y la definición de las alternativas de solución. (Ibid).

nivel de abstracción un grado optimo de generalidad (Boulding, 1977, en Saravia, *Op. Cit.*).

La orientación basada en sistemas se mantiene durante la década de los ochenta y algunos institutos nacionales de investigación agropecuaria, universidades y centros de formación técnica de países como Argentina, Guatemala, Perú, Brasil, México, Uruguay, Venezuela y Chile, lo incorporan dentro de su metodología de trabajo. (Saravia, 1983)

Posteriormente al finalizar la década, la Organización para la Agricultura y la Alimentación de la ONU, (FAO), recomienda a los países latinoamericanos la utilización del enfoque de Sistemas de Producción para las actividades de investigación, educación y extensión agropecuarias (FAO, 1989)

2.3 Sistema.

Un sistema puede definirse como un complejo de elementos en una interacción ordenada y constante, no fortuita (Bertalanffy, 1976). Betch por su parte señala que un sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto de elementos relacionados y unidos de manera tal que forman y actúan como un todo. (Betch, 1974 en Bioscience, citado por Saravia, *Op. Cit.*).

Para Miller, un sistema es un conjunto de componentes interactivos. Los sistemas físicos, son combinaciones no aleatorias de materia y energía organizados en espacio y tiempo, que tienen subsistemas y componentes interactivos. La disposición de los componentes y subsistemas proporciona al sistema sus propiedades estructurales, mientras que los cambios de materia, energía o información representan propiedades funcionales. (Hart: 1990).

En síntesis se puede señalar que un sistema está constituido por los siguientes elementos: los objetivos, los componentes, la estructura, las interacciones, las funciones y sus límites.

2.4. Ecosistema.

En las ciencias biológicas, fue la Ecología la primera que incorporó el uso del concepto de sistemas[3]. Su concepto básico, el ecosistema, proviene precisamente de la Teoría General de los Sistemas, posteriormente comenzó a ser utilizado en la Edafología y en la Fisiología Vegetal y de ahí se ha extendido a las demás ciencias biológicas. Así, el ecosistema es definido como una unidad funcional básica que incluye tanto a los organismos como al medio ambiente abiótico, de tal manera que aquellos influyen sobre las propiedades de éste y viceversa, y ambos son necesarios para conservar la vida en el planeta. (Odum, 1971).

El ecosistema es un conjunto abierto que mantiene relaciones de energía y materia con los ecosistemas vecinos y que forman el conjunto de la biosfera. En él se entrelazan estrechamente diversos componentes de la biosfera - biocenosis - y de su hábitat - biotopo - de tal manera que toda modificación de uno desemboca necesariamente en la modificación de los otros, es decir que constituye un sistema.

2.5 Agroecosistemas.

De una manera más integral Hernández (1979) formula, desde la agroecología, el concepto de agroecosistema y lo define como un ecosistema modificado por el hombre para la utilización de los recursos naturales en los procesos de producción agrícola pecuaria y/o forestal.

En esta línea Hart (1990) entiende al agroecosistema como "un conjunto de poblaciones de plantas, animales y microorganismos, que puede incluir poblaciones de cultivos, animales domésticos o ambos". Los define como sistemas "con diferentes tipos de recursos, procesos y componentes de producción, que los agricultores, individual o selectivamente, combinan para formar subsistemas. Estos subsistemas convierten recursos en productos y productos en recursos mediante la asignación sistemática de recursos, la recolección sistemática de recursos, la recolección sistemática de productos

[3] El marco teórico de la Ecología moderna se sustenta en la integralidad y la funcionalidad como explicaciones del comportamiento de la naturaleza

y el intercambio igualmente sistemático de ambos dentro del contexto socioeconómico del sistema, de tal manera que éste se sostiene como un todo".

De manera bastante cercana al concepto de age, Hart (1990) formula el concepto de finca como sistema agrícola. Para este autor la finca es una "unidad de superficie medible, controlada por un individuo o un grupo de individuos, que tiene un propósito agrícola", resultado de tres fuerzas generales; las características del ambiente fisicobiológico; las características del ambiente socioeconómico; y las metas y habilidades del productor (individual o colectivo).

Los ages, desde la perspectiva de Norman (1980), son considerados como el resultado de la interacción compleja de muchos componentes mutuamente dependientes, y como resultado de las decisiones del agricultor y de su familia en cuanto a la distribución y empleo de tierra, mano de obra, capital, tecnología, manejo de cultivos y de ganado, así como de las actividades productivas externas. Estas decisiones se basan en el conocimiento y experiencias del grupo familiar y tienen como objetivo el logro de las metas de la familia.

También se les puede conceptualizar como una combinación de recursos naturales, fuerza de trabajo y medios de producción, en uno o varios procesos de trabajo agrícola y/o pecuario. Esta combinación se genera en función de los objetivos de la producción - los cuales dependen del tipo de sistema y de las características de su entorno - y presentan coherencia interna.

Los ages son espacios donde se desarrollan los procesos de producción bajo la dirección de un centro de decisión quien utiliza la fuerza de trabajo, los medios de producción, el capital, la tierra y el ganado, para el logro de sus objetivos. Son la combinación coherente y finalizada de Sistemas Agrícolas, Pecuarios y/o Forestales (Levard y Dumaert, 1989).

Como sistemas ecológicos los ages no están fuera de los límites naturales de los procesos fisiológicos que ocurren dentro de sus componentes biológicos. Desde la perspectiva socioeconómica, están limitados por la amplitud de decisión permitida al productor por el sistema social; por el valor que el sistema económico asigna a los recursos y productos de la unidad; por la disponibilidad de tierra, mano de obra y capital;

y por la disponibilidad de tecnología e información para combinar los componentes disponibles en la unidad. De esta manera el comportamiento de la unidad depende de la percepción que el productor tenga del ambiente ecológico y socioeconómico que le rodea y de sus habilidades para manejar información y su age.

En cuanto a la utilidad de establecer una clasificación de agroecosistemas, Escobar y Berdegue (1990) mencionan es importante para gestionar proyectos concretos de investigación y desarrollo, que permite: a) seleccionar grupos objetivo; b) seleccionar fincas representativas; c) ordenar y racionalizar las encuestas y seguimientos dinámicos en aquellos proyectos que los incluyen; d) facilitar la comunicación entre especialistas, e) facilitar el entrenamiento del personal del proyecto; f) definir y ordenar los planes de experimentación; g) definir las poblaciones respecto de los cuales se pueden extender los resultados generales y específicos de los proyectos de investigación tecnológica.
Los factores (indicadores) propuestos por Escobar y Berdegue: (*Op. Cit.*) para analizar los ages son:

El tamaño de la finca; el nivel de capitalización de la finca; la estructura de la mano de obra disponible y empleada en la finca y fuera de ella (incluyendo trabajo asalariado o contratado); Los sistemas productivos existentes en la finca; el nivel de intensificación tecnológica; el tipo de tenencia de la tierra; la calidad del suelo; la composición del ingreso familiar; el tipo y grado de articulación con los mercados de productos; La localización geográfica y agroecológica; la capacidad de gestión, y de las metas y habilidades de los productores.

2.6 Agricultura.

Los anteriores conceptos son de utilidad en este trabajo, ya que las condiciones geográficas de México, dan por resultado una enorme diversidad de ecosistemas y su aprovechamiento por la población, genera diferentes formas de hacer agricultura.

Así, en el país se dan desde aquellas prácticas agrícolas con altos niveles de capitalización, - que produce cultivos hortícolas para la exportación -, hasta las que - sobre la base del uso de fuerza familiar - producen granos básicos para el autoconsumo. Entre estos dos extremos, se ubican tipos muy variados de ages, que combinan en

diversas formas sus recursos de capital, tierra y mano de obra, para generar productos que se integran en grados variables al mercado local, regional, nacional o internacional. Con base en lo anterior se explica el porqué de las limitantes observadas por modelos tecnológicos tipo *revolución verde* en el país, ya que se pretende aplicar un enfoque y una estrategia uniforme a diferentes tipos de agricultura.

Desde este enfoque la agricultura puede ser definida como un sistema, resultado de la interacción de un sistema social determinado con un ecosistema específico, y es por tanto una actividad entre un grupo humano - los agricultores - y la naturaleza, mediada por las relaciones técnicas de producción en la cual se obtienen productos necesarios para la sociedad en su conjunto a partir de la transformación del ecosistema, donde - además- este grupo humano establece relaciones sociales de producción con la sociedad para el intercambio de productos y servicios (Morales 1987a).

De ahí que la agricultura se entienda como la actividad entre un grupo humano - los agricultores - y la naturaleza mediada por las relaciones técnicas de producción, en la cual se obtienen productos necesarios para la sociedad en su conjunto a partir de la transformación del ecosistema. (Morales, 1987b)

El concepto anterior, es importante para entender y enfrentar los problemas actuales de la producción agropecuaria. Su utilización implica entre otras cosas: El análisis detallado de los componentes de los ecosistemas para así aprovecharlos óptimamente; el tender al uso decreciente de insumos extralocales y la búsqueda del mantenimiento de su capacidad productiva y conservación; partir del conocimiento local y regional; el promover una producción de alimentos que no dañen la salud de los consumidores; que atiendan las necesidades alimenticias de los productores y sus comunidades; cuestionar la estructura actual de distribución y hábitos de consumo de la población, sobre todo la urbana.

2.7 Proceso de producción.

Los conceptos anteriores nos remiten a otros como el de Proceso de Producción Agropecuario, que se considera como una actividad humana, por medio de la cual una sociedad satisface sus necesidades y se reproduce como tal, teniendo como objeto y medio de producción fundamental a la tierra, el suelo, el agua y los organismos vegetales

y animales, y tiene como elementos básicos las condiciones del ecosistema, las fuerzas productivas y a los medios de producción. (Muench, en Hernández X., 1980).

2.8 Sistema agrario.

El concepto de Sistema Agrario, es definido como un modo de explotación del medio, históricamente constituido y duradero, un sistema de fuerzas de producción adaptado a las condiciones bioclimáticas de un espacio dado y respondiendo a las condiciones y a las necesidades sociales del momento. (Mazoyer, 1989). El sistema agrario le imprime características específicas a los ages que incluye. Esta mención es relevante en la medida que en México se requiere lograr la articulación y complementariedad entre los diversos tipos de agricultura que se dan en los sistemas agrarios del país, sin detrimento de sus niveles de productividad sin la disminución de los niveles de bienestar de los agricultores, y conservando las condiciones del ecosistema.

2.9 Desarrollo.

El desarrollo sustentable se propone replantear las formas de distribución del poder y del ingreso, de la propiedad formal de la tierra y de los medios de producción, y la incorporación de la población a la vida económica y política. Una condición consustancial a la sustentabilidad es la participación democrática de las comunidades en la gestión de su ambiente y propone formas innovadoras para recuperar las identidades colectivas y reintegrar a las comunidades en el espacio de las economías nacionales (Leff, 1986).

De esta concepción surge la posibilidad de construir un paradigma productivo alternativo, a partir de un nuevo principio de productividad ecotecnológica, generado por la articulación de la productividad ecológica de los recursos naturales, la productividad tecnológica de sus procesos de transformación, y la productividad social de la organización de las comunidades. (Leff, 1986), sobre la base de revalorar el acervo de conocimientos, tecnologías, estrategias de producción y organización de las culturas campesinas y de la manera como éstas se apropian de la naturaleza. Esto como un elemento que posibilita el manejo de los recursos naturales acorde con la vocación de los espacios y especialmente capaces de aprovechar, no de destruir, la diversidad biológica. (Toledo, *et al*: 1985).

En este marco el desarrollo agropecuario se concibe como un cambio progresivo de los procesos de producción agropecuaria, mejorando el medio natural, las herramientas, los materiales biológicos y las condiciones de trabajo, buscando la satisfacción de las necesidades sociales y que debe tender a restaurar los equilibrios ecológicos y alimenticios y exige un conocimiento profundo de los agroecosistemas, de su estado, de sus posibilidades y de las condiciones de valorización de sus recursos propios. (Mazoyer, 1985).

Así, la agricultura se considera como un proceso de crecimiento y cambio orientado a la satisfacción y mejoramiento de las condiciones de vida de la población, y donde sus principios son: a) La permanencia de este proceso; b) El uso racional de los recursos naturales en actividades productivas; c) El alcance de niveles continuos de capacitación y participación de los actores del proceso (Lelé, 1991).

La perspectiva planteada es valiosa para este trabajo en la medida que permite valorar, en toda su amplitud, la rica cultura productiva que las comunidades campesinas e indígenas han desarrollado, y que se basa en el uso racional de la naturaleza, tendiente a mantener su capacidad de reproducción y no a su colapso. La importancia de las estrategias campesinas de producción agropecuaria es creciente ante la crisis ambiental, la búsqueda de la cultura de la calidad y la eficiencia, el reto de la globalización económica y el desafío de diseñar y operar estrategias alternativas de desarrollo coherentes con los recursos y necesidades locales, trascendiendo así los modelos homogeneizantes de desarrollo que ignoran la historia, y la diversidad cultural y ecológica.

3. MATERIALES Y METODOS.

3.1 Materiales.

3.1.1 Descripción agroclimática del área de estudio.

En este apartado, se presentan los datos generales de la zona de investigación. Se incluye la localización de la comunidad y algunos datos de la población.

La comunidad de Juanacatlán se ubica en el municipio de Tapalpa, en la Sierra del mismo nombre al Sur oeste del Estado de Jalisco, aproximadamente a 17 km de la cabecera municipal. Tiene rango de Delegación Municipal y cuenta con un ejido que se integra con 235 miembros, los cuales detentan una superficie de 7,010 has, que originalmente correspondían a 4,000 ha de bosques, 2,000 de pastizales y 1000 a tierras de labor. (Departamento Agrario, 1937).

Juanacatlán dista de la Cd. de Guadalajara alrededor de 100 km, y desde ésta, se llega por las carreteras (libre o de cuota) Guadalajara - Manzanillo o por la Guadalajara - Atemajac de Brizuela. En la primera se toma la desviación a Tapalpa y a la altura de la población " La Frontera " se toma una brecha hacia el norte, y luego de recorrer 10 km aproximadamente se llega al poblado (ver fig. 1). El segundo acceso lo constituye la carretera Guadalajara - Atemajac, donde a partir de esta última población, se recorren 12 km hacia el sur, por brecha.

La comunidad de Juanacatlán se localiza en un pequeño valle de la sierra a 20° 05´ latitud norte y a los 103° 40´ de longitud oeste, donde existe un clima semitemplado con precipitación invernal.

La población de Juanacatlán está constituida por 375 familias. El censo de 1990 de INEGI (1991), registra un total de 1,842 habitantes, donde 919 son hombres y 923 son mujeres. Sus vínculos básicos comerciales y de servicios los establece con la cabecera municipal que es Tapalpa, y con Atemajac de Brizuela. Un segundo nivel de vinculaciones

comerciales y de servicios los establece con el poblado de Chiquilistlán y con otras poblaciones del Sur de Jalisco, especialmente con las ciudades de Sayula y Cd. Guzmán.

Los agroecosistemas más comunes se componen de tres subsistemas: agrícola, pecuario y forestal, siendo este último el de mayor importancia económica y el que representa un flujo de efectivo permanente durante el año. Los productos principales de la localidad son: maíz, haba, avena, borrego, ganado vacuno, madera, resina, tierra de encino y carbón.

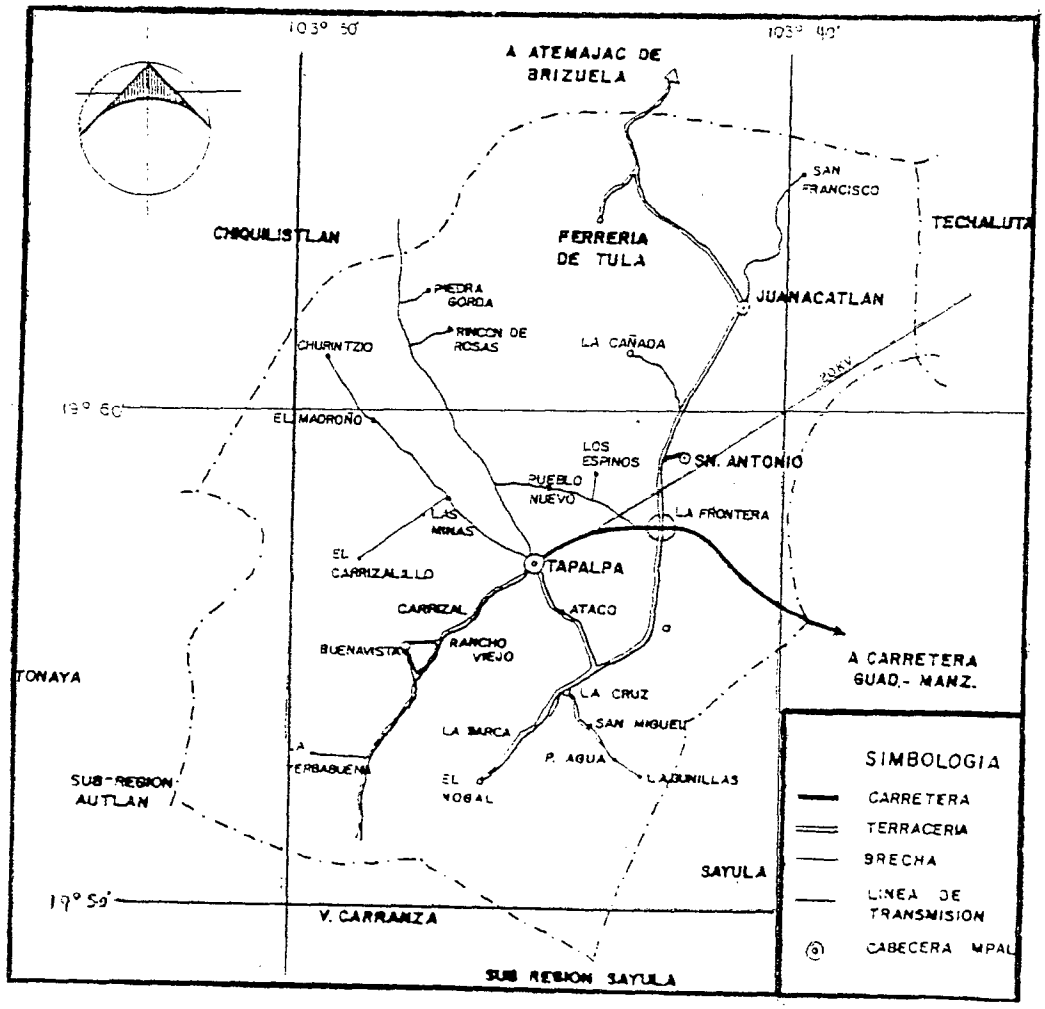


FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.
Fuente: Adaptación del autor, de mapa de Obregón D, y Ruiz Velasco. G., 1995.

BIBLIOTECA CENTRAL

3.1.2 Materiales físicos.

Encuesta a productores; sistema para procesamiento de datos (base de datos); computadora y programas de computo para procesamiento de datos; libreta de campo; archivo del proyecto; mapas de suelos, de climas, topográficos, y de vegetación.

3.2 Metodología.

Como parte de un proyecto de investigación - promoción más amplio, el presente trabajo responde a los lineamientos teóricos y metodológicos de la investigación participativa, orientada a la búsqueda de alternativas de desarrollo para los pequeños productores rurales. Previo al trabajo en la zona de estudio se exploraron otras zonas potenciales de trabajo. Se seleccionó Juanacatlán por la presencia importante de agricultura campesina, y por la existencia de productores interesados en buscar alternativas agroecológicas y en su organización.

3.2.1 Revisión preliminar de bibliografía y visitas exploratorias.

Una vez seleccionada la zona se revisó la información disponible en INEGI (mapas, censos), monografías y otras fuentes respecto de la zona. A fines de 1991, se realizaron diversas visitas de exploración a la comunidad de Juanacatlán para contactar con grupos de campesinos y explicar la propuesta de trabajo. Así mismo se consultaron instituciones como SARH, INIFAP, la Iglesia local, y el Comisariado Ejidal, entre otros.

3.2.2 Formación de un grupo interlocutor

A partir de las premisas del trabajo de investigación - promoción a desarrollar en la zona, una de las acciones iniciales fue contactar y presentar el proyecto de trabajo a diversos campesinos e invitarlos a constituir un grupo de trabajo campesinos - investigadores. La finalidad del grupo era precisar los problemas a investigar, detectar la información disponible - especialmente respecto de los conocimientos o las alternativas ya probadas -, y definir parámetros de evaluación de las experiencias a desarrollar por el proyecto.

3.2.3 Diagnóstico preliminar y definición del problema a investigar.

Una vez constituido el grupo campesinos - técnicos, se procedió a desarrollar un diagnóstico rápido que buscó ubicar de manera general y ágil las principales variables o los problemas centrales que limitan la producción agropecuaria. Este trabajo fue realizado de manera participativa, a fin de ubicar las características generales del ecosistema y de los agroecosistemas locales. Como puntos de partida se analizaron las características del ecosistema, y el perfil como los sistemas de producción más relevantes en la comunidad. Este trabajo, se complementó con entrevistas informales en campo. En esta fase se precisó la necesidad de profundizar en el análisis de los sistemas de producción, actividad que se realizaría a la par de la experimentación de alternativas productivas

3.2.4 Revisión bibliográfica y definición del marco teórico.

Posterior al diagnóstico preliminar, se realizó la investigación bibliográfica a mayor profundidad. La literatura consultada abarcó los aspectos conceptuales y metodológicos que ayudaran a afinar la propuesta inicial del trabajo de investigación. Esto en consonancia con las labores de intervención. Con esta base se amplió y profundizó el marco referencial y el marco teórico conceptual del proyecto. A la par se realizó la consulta de fuentes de información secundaria sobre el área de estudio: investigaciones, censos, y publicaciones oficiales. Además se realizaron recorridos de campo para complementar la información. Con estos datos se establecieron las hipótesis y se trabajó la información preliminar con los campesinos participantes.

3.2.5 Formulación de objetivos e hipótesis.

La búsqueda planteada por el proyecto amplio, los antecedentes identificados sobre el problema de estudio, el marco de referencia y el teórico fueron la base para formular los objetivos del trabajo de investigación que orientarían las labores posteriores. Para llegar al establecimiento de las hipótesis se analizó el problema de estudio y posteriormente los objetivos. La siguiente tarea fue determinar las variables principales que facilitarían la comprobación de la hipótesis: La diversidad ecológica, la especialización productiva de los agroecosistemas, y la superficie bajo aprovechamiento.

3.2.6 Diseño, prueba y aplicación de encuestas.

En la medida que se estableció la hipótesis, se buscaron las técnicas e instrumentos para recabar la información necesaria. Con esta base se procedió a revisar diversas encuestas sobre agroecosistemas La encuesta se estructuró sobre la base de los siguientes apartados: familia y economía familiar; subsistemas; recursos del age; instalaciones y equipo; capital; y comercialización. En cuanto a los subsistemas se incluyó la historia productiva; el subsistema agrícola, pecuario, forestal. Una primera versión de la encuesta fue aplicada a dos productores a finales de 1992 a manera de prueba. Los datos obtenidos aportaron la información para reestructurarla. La encuesta definitiva se complementó con un manual de aplicación. A la par se diseñó una base de datos en computadora para procesar la información generada por la encuesta.

El total de encuestados fue de 12, y es una muestra de más del 50% de los campesinos participantes en el proyecto en 1992. Su selección no fue al azar, dado que ellos optaron por participar en la investigación. Sin embargo la muestra pudiera tener algún valor indicativo para el conjunto de productores de la localidad en la medida de que de 235 ejidatarios, sólo 110 se dedican a actividades agrícolas, pecuarias forestales, y el tamaño de la muestra es mayor al 10% de este subgrupo. Otro instrumento utilizado fue una entrevista para conocer la caracterización del ecosistema local, desde los campesinos.

3.2.7 Procesamiento de los datos de la encuesta.

Como se mencionó, a la par del diseño de la encuesta se procedió a estructurar una base de datos en un sistema de computo. Una vez aplicadas las encuestas, se realizó la codificación de la información generada por una de ellas, lo que permitió el ajuste de la base de datos. Es pertinente señalar que antes de proceder a la captura de la información de la encuesta se realizó el análisis encuesta por encuesta para identificar errores del levantamiento de la información.

Posteriormente, se trabajó en la homogeneización de la información y contrastarla con otros datos disponibles en especial la información de campo. El paso siguiente fue el procesamiento de la información obtenida, el análisis estadístico de los

datos y la interpretación de resultados. Una vez completada la base de datos la combinación de variables permitió hacer análisis comparativos entre los ages, de tal manera que se identificaron aquellos factores comunes al conjunto analizados y las especificidades de cada uno.

3.2.8 Construcción de la tipología de sistemas.

Posteriormente, con la información comparada de los ages, se realizó la caracterización de éstos y la definición de los diferentes tipos de sistemas locales. La modalidad adoptada fue la de construir un indicador sobre la base de la combinación de tres variables principales: el nivel de diversidad ecológica; la especialización productiva; y la superficie o área bajo control de los ages (ver figura 2). Esto a partir de considerar las particularidades del medio natural local y la diversidad de los recursos involucrados que, además de imprimirles características particulares a los sistemas, son un elemento determinante de su estabilidad y por tanto de su sustentabilidad. (Altieri, 1992: ibídem).

Se debe insistir en que un abordaje convencional de los ages a partir de un sólo factor, por ejemplo el tamaño de la superficie aprovechada, el capital involucrado, o las técnicas de producción de determinado cultivo, es insuficiente para identificar los diferentes componentes, técnicas de uso y manejo de los recursos naturales que se generan en los ages locales y menos aún los factores limitantes y potencialidades existentes en ellos.

De esta manera las variables principales de análisis fueron: **la diversidad ecológica (señalado como D/d); la especialización productiva (agrícola, pecuario, forestal); el tamaño del área controlada por el age (identificado como T/t).**

a) Diversidad Ecológica (factor D/d). El uso de esta variable se debe a que el acceso a mayor o menor diversidad ambiental posibilita la operación de una mayor o menor cantidad de estrategias productivas según tipos de suelo, humedad, temperatura o vegetación, tipos de semillas, fechas de siembra, etc. La estabilidad derivada de esta diversidad radica en que, por ejemplo, para el caso de las siembras, un cultivo que fracase en un piso ecológico, en otro puede obtener un buen resultado o viceversa.

El factor diversidad ecológica (al que se le asignó el identificador D/d) es un indicador compuesto, formado por la combinación de dos subvariables: El primero de ellos es la **distribución espacial** (obtenida a partir de identificar el patrón predominante: compacto o disperso de acceso al ecosistema) en el age. En otras palabras, se identificó si la superficie del age se encuentra concentrada o está distribuida en varias parcelas. El resultado de este primer análisis se contrastó con la segunda subvariable referida al **acceso a uno o más de los pisos ecológicos** existentes en la zona, es decir sí el productor hace uso de uno o más espacios en los tres pisos ecológicos identificados en Juanacatlán (los llanos - ciénega, los lomeríos o las zonas altas).

Esta manera de organizar la información da por resultado diversos tipos de ages que van desde aquel que se encuentra contenido en una área específica dentro de un piso ecológico (compacto, con menor acceso a diversidad ambiental), hasta aquellos que tienen acceso a tres o cuatro parcelas distribuidas en los tres pisos ecológicos (sistemas fragmentados, con alto nivel de diversidad). De esta manera se construyeron dos categorías o niveles de diversidad, La primera identificada como (d) que se refiere a aquellos sistemas que cuentan con una o más parcelas en un piso ecológico, y la segunda señalada como (D) que se refiere a los sistemas que cuentan con dos o más parcelas en dos o más pisos ecológicos

b) Especialización productiva (categoría EP). Se definió a partir de identificar el peso específico de los subsistemas agrícola, pecuario y forestal al interior de los sistemas. Para ello se procesaron los datos disponibles sobre la producción generada en los subsistemas y luego se procedió a su valorización y comparación con otros datos, como la superficie dedicada a cada actividad, el tipo y tamaño de los hatos o la producción forestal. Una vez obtenido el total del valor generado en el conjunto del age, se definió el peso específico de cada subsistema, según su aporte. Así el porcentaje más alto definió la característica predominante o la especialización productiva de cada agroecosistema, es decir si es predominantemente agrícola, pecuario o forestal.

c) Superficie del agroecosistema. El otro factor de análisis fue el tamaño de la superficie bajo aprovechamiento en el agroecosistema. Este se consideró importante dada su influencia en los volúmenes de producción y porque es un valor que varía de manera importante entre los productores encuestados. Para definir estos parámetros se tomó como base la media de la superficie de los sistemas analizados. Una primera

categoría (t) se determinó por aquellos sistemas con superficies por debajo de la media del grupo - que es de 20.4 ha - en tanto que una segunda categoría (T) se asignó a los ages que están por encima de la media grupal hasta llegar a las 30 ha que es el mayor valor registrado en el grupo analizado.

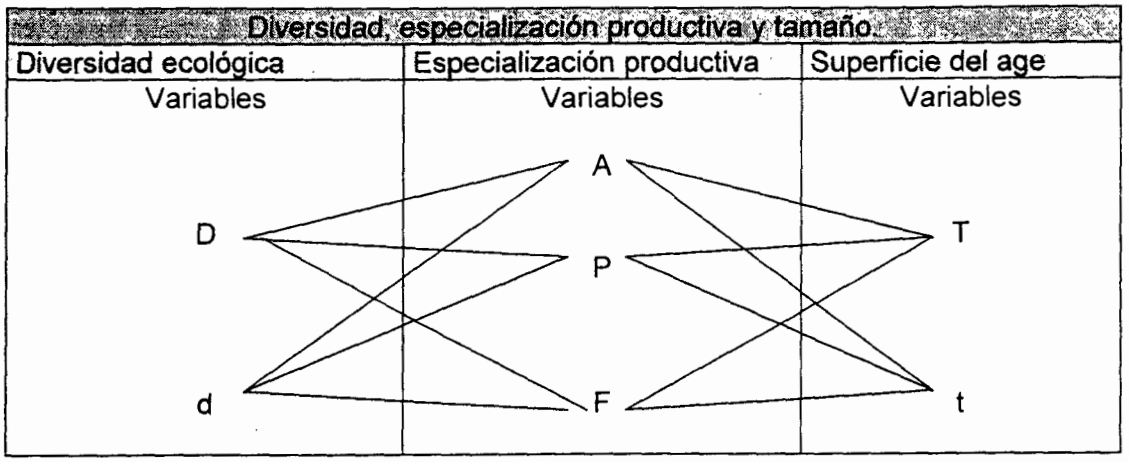


FIGURA 2. INTERRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES USADAS PARA CARACTERIZAR LOS AGROECOSISTEMAS.

Claves:

D	Diversidad uno	A	Especialización productiva: predominancia agrícola
d	Diversidad dos	P	Especialización productiva: predominancia pecuaria
T	Tamaño uno	F	Especialización productiva. Predominancia forestal
t	Tamaño dos		

3.2.9 Análisis preliminar y validación de resultados.

En la recabación de información y en el análisis de la misma se buscó mantener la participación del grupo, a partir de compartir regularmente los avances, y de analizar y afinar los datos con el grupo.

3.2.10 Conclusiones, recomendaciones y elaboración de informe final.

Una vez validada la información, se procedió - sobre la base de las aportaciones del marco teórico - a establecer la discusión, las conclusiones finales y las recomendaciones de la investigación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información de la primera parte de esta sección está organizada a partir del esquema de Medio Ambiente Natural, Medio Ambiente Social y Medio Ambiente Transformado, sugerido por Toledo (1980).

4.1 El medio ambiente.

4.1.1 El medio ambiente natural.

La Sierra de Tapalpa comprende tres municipios, Atemajac, Chiquilistlán y Tapalpa. La región se ubica en la Provincia del Eje Neovolcánico, en la Subprovincia Sierras de Jalisco y presenta una altura media de 2000 m.s.n.m. lo cual incide de manera determinante en las características del ecosistema.

a) Fisiografía. La Sierra de Tapalpa presenta ocho principales sistemas de topoformas. (SPP, 1981) contiene núcleos montañosos de rocas ígneas que se levantan por encima de los 2000 m.s.n.m., en tanto que las superficies más bajas se encuentran a 800 m.s.n.m.[4] Las topoformas predominantes en la comunidad de Juanacatlán son la meseta escalonada con lomeríos y los valles de laderas tendidas. Respecto de la Sierra de Tapalpa, el valle se ubica en la zona centro oriente de la misma, y se conoce regionalmente como la " meseta de Tapalpa " o " Los Altos de la Sierra". La zona está enmarcada por elevaciones tanto al nor oriente (2880 m.s.n.m.), como por el poniente (ver figura 3). Presenta una altura media de 2560 m.s.n.m. (SPP 1997). La pendiente del valle es hacia el norte (de 2520 al sur a unos 2500 al norte).

b) El paisaje. En la zona de estudio se distinguen tres estratos o pisos ecológicos (ver figura 6). Enseguida se hace una descripción general de los mismos.

Las partes altas. Se ubican sobre los 2600 m.s.n.m. aprox. Son las áreas más escarpadas de la zona e incluyen dos elevaciones importantes - Cerros del Tecuan y el

[4] La subprovincia presenta dos tipos básicos de topoformas generales: montañas y mesetas, y se distinguen diez y ocho sistemas de topoformas que van desde la Gran sierra Volcánica compleja hasta el pequeño llano aislado.

San Gregorio -. Buena parte de las 4,000 ha de bosque del ejido se ubican aquí. Estas áreas conservan la vegetación natural de Pino y Encino como especies vegetales predominantes. Esta área es el "techo" ecológico de la zona y de ella se derivan diversos materiales (agua, suelo, materia orgánica, etc.) que eventualmente enriquecen a otros pisos. Presenta diversas áreas desmontadas, donde se realiza agricultura y ganadería. La importancia de este estrato es que de ahí se obtiene madera, resina y carbón, tierra de encino, para el mercado regional, y leña para el consumo doméstico.

Los lomeríos. Este piso tiene lugar conforme disminuye la pendiente del terreno. Es un estrato intermedio entre la zona alta y la zona del llano - ciénegas. En ella se conservan pequeñas porciones de vegetación de pino y encino. Aquí es donde se realiza la mayor parte de las labores agropecuarias, y en los últimos años han sido arrendadas para el cultivo de papa. Son las zonas circundantes de la comunidad y están sobre los 2520 m.s.n.m. aprox. Son suelos Topures (Andosoles) en su mayoría, cuya fertilidad varía dependiendo del tiempo que han sido utilizadas. Con relación al clima, este estrato es considerado por los productores locales, como menos susceptible a las heladas, lo que proporciona un margen mayor de seguridad en cuanto a la obtención de cosechas.

En este nivel se genera la producción agrícola y pecuaria mayoritaria, especialmente de maíz y haba o maíz - frijol asociado.

Los llanos y las ciénegas. Los planes o llanos son la parte baja y plana del valle y presenta vegetación tipo pradera. Constituye la zona de deposito de los materiales de los pisos anteriores. Se caracteriza por contar con suelos profundos y arcillosos. Cuenta con recursos hídricos abundantes que, junto con las heladas - que aquí se manifiestan con mayor frecuencia -, muchas veces constituyen limitantes.

La disponibilidad de agua por ríos, manantiales y arroyos es un recurso importante que a primera vista aparece como subutilizado. Las ciénegas son las zonas más bajas de los llanos, y las más extensas son las de los "Jarros" y "El Derramadero". Estas áreas buena parte del año están anegadas y son suelos arcillosos, que en otros tiempos albergaron peces, ranas, patos y otras especies animales que han desaparecido por obras de drenaje y por el uso de pesticidas. En ellas se desarrollan plantas semi y acuáticas.

En los llanos crece una planta llamada "cuare" que en los tiempos en que la comunidad no disponía de tierras de siembra, proporcionaba alimento e ingresos a la comunidad, dado que el tubérculo de esta planta se comercializaba en la región. La existencia de humedad en estas zonas, hace que mantengan algunas superficies con pastos, bastantes útiles en el estiaje, pero que generalmente no resisten las heladas severas

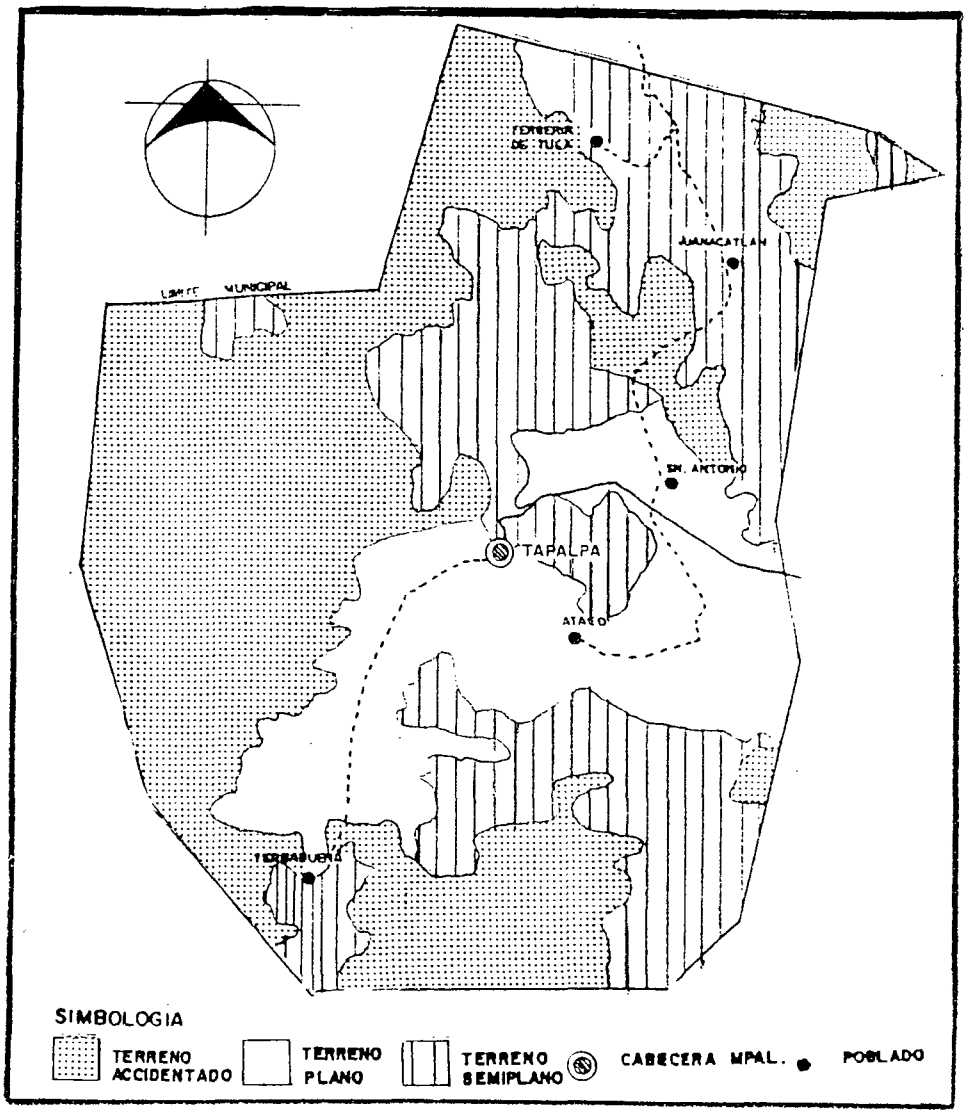


FIGURA 3. MEDIO FÍSICO MUNICIPAL.

Fuente: Fuente: Adaptación del autor de un mapa de Obregón, Sara. Plan de Desarrollo Urbano para Juanacatlán, Mpio. de Tapalpa. Tesis

c) Geología. El material madre predominante en la sierra es la roca ígnea extrusiva del terciario, predominado los basaltos en pequeñas zonas. Al oeste aparecen rocas sedimentarias químicas del cretácico, en tanto que al norte aparece una pequeña área de suelos del cuaternario. (SPP, 1983a). En el valle de Juanacatlán, el material madre es roca ígnea extrusiva del terciario predominado el basalto.

d) Clima. La posición geofísica de la sierra, da por resultado que el clima de la zona de estudio tenga características similares al grupo de los climas semitemplados, y más particularmente a las del subgrupo templados con un 5 a 10.2 % de precipitación invernal C(w2). El clima del valle de Juanacatlán, presenta características particulares respecto de las poblaciones cercanas donde se ubican estaciones meteorológicas[5]. Debido a la influencia de este factor en el desarrollo de las actividades agrícolas, en las líneas siguientes se hace un análisis más detallado del mismo, las fuentes utilizadas fueron: INEGI (1990a, 1990b, 1997b), las cartas climatológicas, y el estudio de Villalpando y García (1993).

A partir de los datos de INEGI (1990a, 1990b), se tiene que la temperatura promedio anual en la zona de Tapalpa es de 14 - 16 °C, siendo mayo el mes más cálido (22° C) y enero el mes más frío (13° C). Las temperaturas máximas oscilan entre 18° y 22° C, en tanto que la mínima puede bajar a menos de 14 °C, sobre todo por las noches. A decir de los habitantes de Juanacatlán, el frío es más intenso en las partes más bajas del valle. Uno de los factores que determinan las bajas temperaturas es la altitud.

En cuanto a la precipitación, existen tres referencias. INEGI (1990b) la ubica entre 800 y 1000 mm anuales y es agosto el mes más lluvioso con 170 mm. A partir de los datos de Villalpando y García (1993) se tiene que el mes más lluvioso es junio, y del promedio de datos registrados para las estaciones de Atemajac y Tapalpa se tiene que la precipitación promedio del mes más lluvioso es de 171.5 mm, y el rango de precipitación anual oscila entre un mínimo de 600 y un máximo de 800 mm. La evaporación anual oscila entre los 1600 y los 1800 mm. El índice de humedad anual (0.4 - 0.8) se considera ligeramente deficiente.

Las heladas son uno de los factores que más inciden en la producción agropecuaria, y se presentan desde septiembre hasta abril. En INEGI (1977b) se señala un promedio de días con heladas de 92, lo que influye de manera importante en la actividad agropecuaria. Según el trabajo de Villalpando y García (1993), la primera helada se presenta del 1 al 15 de noviembre y la última entre el 1 y el 15 de marzo[6], siendo el periodo libre de heladas de 300 días[7]. A este respecto, los productores encuestados señalan que la primera helada se presenta con mucha frecuencia a partir del cuatro de octubre e incluso antes y que son comunes los casos de heladas tardías que se han presentado a mediados de mayo, como fue el caso de 1992 y 1993.

En cuanto a granizadas INEGI (1990b) señala que éstas se presentan de 2 a 4 veces en el año. Para Villalpando y García (1993) existe un 30% de probabilidades de que se tengan una o más en el año. En cuanto a nubosidad, los días con nublados son entre 60 - 75, y los días despejados 30. Juanacatlán no presenta condición de canícula, lo que sí se da en la población cercana de Tapalpa (SPP 1981)

La caracterización de la estación de crecimiento[8] que hace Villalpando y García (1993) indica que la fecha de inicio de la estación de crecimiento se da antes de junio 15 y termina después de noviembre 15, por lo que dura menos de 150 días. El periodo húmedo inicia antes de junio 30 y termina del 1° al 15 de octubre, lo que da entre 90 y 120 días. Para estos autores el índice de humedad para Juanacatlán en este periodo es adecuado y se registra un promedio de entre 75 y 90 días de precipitación apreciable. Para julio la precipitación oscila entre los 100 y 150 mm y la evaporación entre los 500 y 600 mm. El índice de humedad lo establecen entre 0.8 y 1.2 mm

En cuanto a características termicas para este periodo en el cuadro 1 se presentan algunos datos para la zona de Juanacatlán.

---

[5] Una caracterización adecuada del microclima local de Juanacatlán implica hacer el análisis comparativo de los datos de las estaciones de Tapalpa y Atemajac de Brizuela, que son las más cercanas a la zona.
[6] Con 80% de probabilidad
[7] CON 80% de probabilidad de contar con una temperatura mayor o igual a 0°C.
[8] La estación de crecimiento se define usualmente por los días sin heladas; la duración de dicho período tiene una influencia importante en el crecimiento de los cultivos. (Metcalfe, D y Elkins D., *Op. Cit.*:134)

CUADRO 1. CARACTERISTICAS DE LA TEMPERATURA EN JUANACATLÁN. PERIODO JUNIO - OCTUBRE.

Variables (°C)	**Promedios**	**Mínimo**	**Máximo**
Amplitud térmica		10	12
Temperatura diurna	<18		
Temperatura nocturna		14	18
Unidades fototérmicas	1400 (base: 10°C) 1600 (base: 5°C)		
Unidades de calor	<2000(base: 5°C) <1200 (base: 10°C) <400 (base: 15°C)		
Temperatura media anual	<18		
Temperatura mínima anual	<10		
Oscilación térmica anual	>89		
Horas frío		400	600

(Datos sobre el 70 % de probabilidad). Fuente: Elaboración del autor a partir de los datos de Villalpando y García (1993) para las estaciones meteorológicas de Tapalpa y Atemajac (Existen algunas diferencias entre los diversos datos enlistados debido a las fuentes consultadas).

Las condiciones climáticas prevalecientes en la zona pueden apreciarse en la figura 4, que combina los datos de temperatura y precipitación.

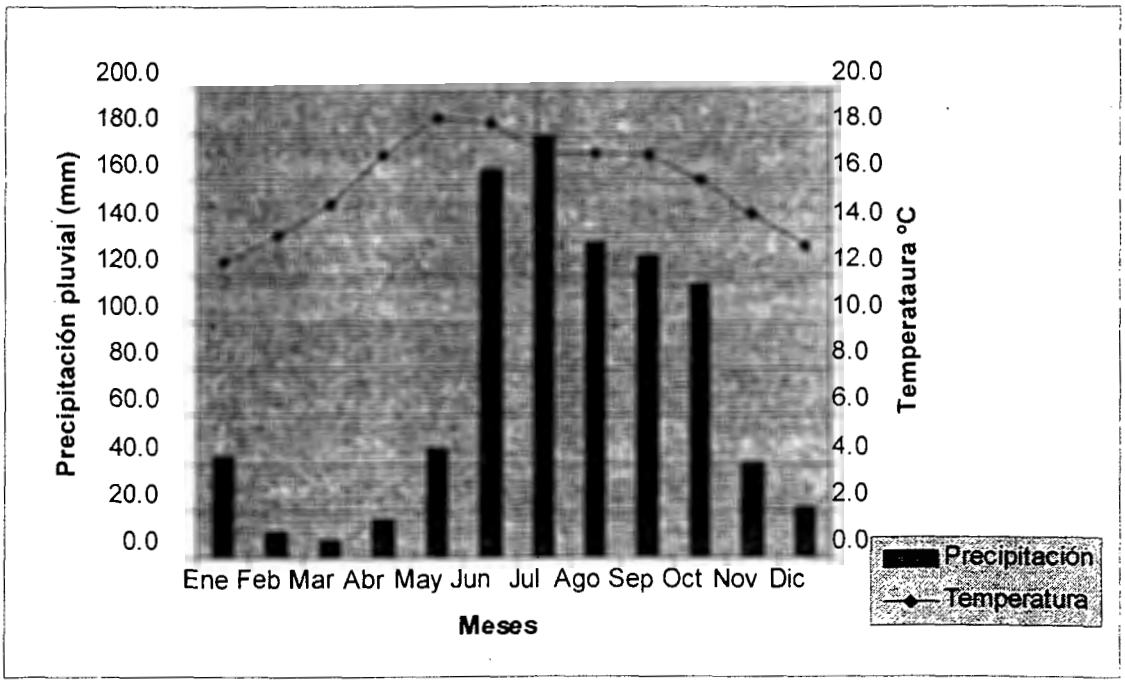


FIGURA 4. CLIMOGRÁFICO TAPALPA.
Fuente : Elaboración personal a partir de los datos de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos para la estación meteorológica de Tapalpa. Periodo 1981 – 1999.

Como síntesis respecto del clima, se puede señalar que, para los principales cultivos que se realizan en la zona, la disponibilidad de humedad es adecuada, presentando una ligera deficiencia. El factor limitante es la temperatura dado que es frecuente la presencia de heladas tardías o tempranas, y afectan a los cultivos cuando están en etapas iniciales o cuando, en el caso del maíz, la mazorca se encuentra en formación.

e) Hidrografía. Desde el punto de vista hidrográfico la Sierra de Tapalpa se ubica en la región hidrológica Armería - Cohauayana (RH - 16), en la cuenca del río Armería y en la subcuenca del río Tuxcacuesco (Bb) (SPP 1981). En el Mpio. de Tapalpa las principales corrientes de agua las constituyen los ríos de Tapalpa y Ferrería; los arroyos de Los Sauces, El Capulín, El Rincón, Las Piedras, Carrizalillo, entre otros (INEGI, 1997b). Valga señalar que una parte importante de la zona del Ejido Juanacatlán se sitúa en la Región Lerma - Chapala - Santiago, Subcuenca "Laguna de Sayula" y a ella descargan los arroyos El Alinance, El Batán, La Carbonera y San Miguel. (SPP, 1981)

La microcuenca de Juanacatlán, es identificada con la clave RH - 16 Bb 02001, y tienen las siguientes características: La longitud máxima es de 8250 m; el paraguas más alto se ubica en la cota 2600 m. y el desnivel de la microcuenca es de 300 m, en tanto que el punto de drenaje se ubica en La Cofradía, San Francisco y Alpuyeque y la pendiente media es de 4%. El tipo de escurrimientos se clasifica de lento a medio, y el volumen de escurrimiento anual es de 2066 millares de m3. Hay agua superficial por periodos cortos y algunos arroyos permanentes. Textura del suelo: media. Contreras (1995).

En el ejido existen varias corrientes de agua permanentes - arroyos -, los que inundan las partes más bajas del valle y constituyen una limitante para la actividad agrícola de esas áreas. Los principales son el Agua Escondida y el Atascadero, que generan las ciénegas de " Los Jarros " y el "Atascadero ".

f) Suelos. El material madre presente en la Sierra y la acción que sobre éste han ejercido los factores climáticos, las condiciones hidrológicas, la topografía y la vegetación local, determinan que en la subprovincia y la sierra de Tapalpa se presenten una gran diversidad de suelos. Según el sistema de clasificación de suelos FAO UNESCO, tanto en la subprovincia como en la sierra, se encuentran los siguientes suelos: Regosoles,

Litosoles, Feozems, Cambisoles, Vertisoles, Luvisoles, Acrisol y Rendzinas.[9] El factor suelo es uno de los de mayor relevancia para la agricultura y junto con el clima, determinan los tipos de cultivos a realizar y las labores culturales específicas para cada uno de ellos.

Para el caso del valle de Juanacatlán los suelos son de origen residual y coluvial, derivados de ceniza volcánica, muy ligeros y fácilmente erosionables, fijan fuertemente el fósforo. Tienen una capa superficial oscura o negra y rica en materia orgánica y nutrimentos. (SPP 1981). Según SPP (1983a) en la zona predominan los Andosoles en fases mólica y en menor medida el Andosol mólico combinado con Cambisol crómico, el tercer suelo en importancia lo constituye el Cambisol gleyco (principalmente en la zona plana y baja del valle).

Los diferentes tipos de suelos representativos de Juanacatlán fueron analizados a partir de los datos disponibles en SPP (1981), los reportes de algunos análisis de fertilidad de suelos existentes, y la información proporcionada por los productores.

Respecto de este último aspecto, y con el propósito de tener un conocimiento más detallado del factor suelo, se realizó una caracterización de este recurso con base a la encuesta trabajada con los campesinos. Para ello se retomaron los indicadores propuestos por el Centro de Edafología del Colegio de Postgraduados (Ortíz, *et al, 1990*) para la clasificación campesina de los suelos, que considera factores como la consistencia en seco y en húmedo; la textura, la retención de humedad; la fertilidad; el color; la trabajabilidad; la topografía; así como el uso actual. Esta metodología es importante dado que permite recuperar el conocimiento de los campesinos sobre sus recursos, sobre todo por las dificultades económicas y técnicas que implica el contar con estudios detallados de suelos a escala de las comunidades.

La información aportada por los campesinos permitió contrastar y complementar la información proporcionada por las fuentes documentales consultadas. Así los campesinos identifican los siguientes tipos de suelos: el Topure, la Tierra de Grano, el Barro (cuyo color

[9]A nivel de la Sierra de Tapalpa, encontramos prácticamente todos los suelos citados líneas arriba, con sus diversas fases. Predominan los Regosoles, el Cambisol crómico, Feozem háplico, el Andosol en su fase mólica, el Luvisol crómico, el Litosol, la Rendzina y el Acrisol órtico.

puede ser negro, negro - azuloso o grisáceo), la Tierra Colorada o Charanda, así como suelos resultados de la combinación de los anteriores.

Andosoles.[10] Este suelo es conocido por los campesinos como Topure y es el dominante en la comunidad, ya que está presente en más del 65% de un total de 23 parcelas estudiadas. Tienen como origen las áreas con actividad volcánica y surgen a partir de las cenizas generadas por esa actividad, pueden ser residuales o coluviales (SPP 1981), y tienen una capa superior de color negro muy obscuro (a veces clara) y son de textura esponjosa o muy sueltos. Son suelos ricos en materia orgánica y se forman a partir de materiales de vidrio volcánico. Son los suelos Alofano - Húmicos o Andepts americanos. Ortíz y Ortíz (1980). Unas de sus características es que retienen fósforo y son susceptibles a la erosión.

Un estudio del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (1981) para suelos de Ando, de la Sierra Tarasca, refiere que la meteorización de los suelos de Ando, es en gran parte responsable de la fijación de fosfatos lo que constituye un problema nutricional para la producción de maíz y de otras especies. [11] Otras características propias de este suelo son: la poca formación de estructura del suelo que provoca que "al perder humedad la superficie, ésta se convierta en un polvo fino que actúa como una capa impermeable que disminuye la evaporación de la parte inferior; presentan un drenaje excelente, buena aereación, una densidad baja, y una alta porosidad. Como consecuencia de estas características, para las siembras de humedad residual en época de sequía se dispone de humedad suficiente para germinación y desarrollo inicial de los cultivos. Por otra parte sus características físicas, permiten que el suelo sea fácilmente erosionable tanto por efectos del viento como de la lluvia."

Es conveniente señalar que las características descritas para los suelos de la Sierra Tarasca, son muy similares a las observadas en los suelos de la zona de estudio y son una referencia para su conocimiento, en especial en lo relativo la disponibilidad de nutrientes. En la zona, el Andosol se presenta en su fase Mólica (del latín moles "suave")

---

[10] Del japonés an = obscuro y do = tierra negra o suelo.

[11] Este proceso consiste en que ciertos elementos químicos esenciales para el desarrollo de las plantas son convertidos de una forma soluble o aprovechable por las plantas, a una forma mucho menos soluble o no aprovechable. En los suelos con una carga neta positiva, los iones de fosfato y sulfato son fuertemente fijados mediante el reemplazo de hidroxilos y los suelos tienen una capacidad muy elevada de fijación de fósforo y por tanto un nivel muy bajo de fósforo disponible. Foth (1987).

- en las áreas de lomas y las elevaciones y su origen puede ser aluvial, residual y sedimentario (SPP 1981). Presenta superficie de color obscuro o negro, es rico en materia orgánica y en nutrientes. Desarrollan vegetación de pino, abeto, encino, etc.

La caracterización campesina de los suelos permitió contar con los siguientes elementos para el Andosol mólico o "Topure", los que se incluyen en el cuadro 2:

CUADRO 2. CARACTERIZACIÓN CAMPESINA PARA EL SUELO " TOPURE ".

Indicadores	**Valoraciones**
Consistencia en seco	Polvos, blanda, suelta, como harina.
Consistencia en húmedo	Se afloja, forma terrones gruesos, se hace negra y lodosa
Textura	Como de arena, es liviana, polvosa
Retención de humedad	Entre media y baja, se drena fácilmente.
Fertilidad	El 40 % refiere fertilidad de alta a media. Suelo bueno para maíz, avena, haba, "yegua" (*Phaseolus coccininus*), chícharo, colza y hortalizas.
Color	40 % se describe como roja - "amarillosa", otro 40% como negro.
Trabajabilidad	Blanda, liviana, fácil de trabajar. No recomiendan barbechos, dado que se daña el suelo, sólo se debe rastrear con tiro de animales
Topografía	Predomina en los lomeríos (60%) y en los planes (33%)
Uso actual	Agrícola (53%) y pecuario (20%), mixto (26%)
Condición de humedad	Temporal (87%)
Disponibilidad de agua	47% no tiene disponibilidad, 33 % tiene arroyos cerca

Fuente: elaboración personal con base a encuesta con los productores.
Nota: Los porcentajes señalados son sobre el total de parcelas que los campesinos ubican con este tipo de suelo.

Para tener una idea general sobre la variable fertilidad de estos suelos, se realizó un análisis de este suelo, lo que aportó los resultados que se presentan en el cuadro 3.

CUADRO 3. ANÁLISIS DE FERTILIDAD PARA EL SUELO ANDOSOL MÓLICO.

Determinación	**Unidades**	**Datos**
Nutrientes (Morgan)		
Calcio	p. p. m.	Alto
Potasio	"	Muy rico
Magnesio	"	Medio
Manganeso	"	Bajo
Fósforo	"	Medio
Nitrógeno Nítrico	"	Muy Alto
Nitrógeno amoniacal	"	Bajo
pH 1:2 (potenciómetro)		5.8
Materia Orgánica (Walkley-Black)		10.28
Textura (Hidrómetro)		
Arena	%	51.2
Arcilla	%	18.8
Limo	%	30
Clasif. Textural (Bouyoucos)		Franca

Fuente: Laboratorio de suelos. Facultad de Agronomía, U. de G.

De este análisis se desprende que el suelo analizado presenta deficiencia de nutrientes en manganeso y nitrógeno amoniacal, una ligera tendencia a la acidez; alto contenido de materia orgánica. En cuanto a la textura predomina la arena.

En síntesis, estos suelos presentan varias ventajas y limitantes, por lo que es necesario darles un manejo adecuado para mantener su estabilidad.

Cambisoles. El otro tipo de suelos presente en la zona es el **Cambisol** (del latín *cambiare*). Como se mencionó líneas arriba, en la zona se presenta como Cambisol crómico (de *kromos*, color) - en pequeñas áreas semiplanas - se caracterizan por su color rojizo o pardo obscuro, tienen una alta capacidad para retener nutrientes. Los campesinos conocen este suelo, como *Charanda* o *Tierra Colorada.* Se desarrolla en las zonas de topografía más accidentada o "quebrada". Están presentes en zonas del norte y suroeste del ejido, cuyas características se presentan en el cuadro 4.

CUADRO 4. CARACTERIZACIÓN CAMPESINA PARA EL SUELO "CHARANDA" O "TIERRA COLORADA".

Indicadores	**Valoraciones**
Consistencia en seco	Dura
Consistencia en húmedo	Se ennegrece, es consistente, resiste corrientes de agua, los caminos de en estos suelos no se descomponen tan fácil
Textura	Arenosa, tiene grava pequeña y piedras de color negro, sin arcilla.
Retención de humedad	Baja, no retiene por la cantidad de arena que la compone.
Fertilidad	Baja para agricultura, muy buena para pino. Por lo quebrado y la arena se lavan los nutrientes.
Color	Amarillo – naranja, con grava y piedras negras.
Trabajabilidad	Difícil por dura, por la inclinación y por pedregosa.
Topografía	Quebrada, pendientes entre 50 – 60 %.
Uso actual	Forestal, se intentan labores agrícolas.
Condición de humedad	Hay arroyos cerca, con agua todo el año.
Disponibilidad de agua	Alta, cercanía de arroyos, difícil por lo quebrado del terreno.

Fuente: elaboración personal sobre la base de encuesta con los productores.

Para una mejor caracterización de este tipo de suelo, en los cuadros 5 y 6 se incluyen los datos del perfil representativo del Cambisol crómico.

CUADRO 5. PERFIL REPRESENTATIVO PARA CAMBISOL CRÓMICO.

Características	**A1**	**B2**	**C2**
Profundidad	0-38 cm.	38-50 cm.	50-100 cm.
Color	Rojo amarillento en húmedo	Pardo rojizo en húmedo.	Pardo rojizo en húmedo
Reacción al HCl diluido	Nula	Nula	Nula
Consistencia	Ligeramente dura en seco, friable en húmedo.	Ligeramente dura en seco, muy friable en húmedo.	Dura en seco, muy friable en húmedo.
Adhesividad	Fuerte	Fuerte	Fuerte
Plasticidad	Fuerte	Fuerte	Fuerte
Esqueleto	Grava de tamaño medio y grueso, forma subangular y plana.	Grava de tamaño medio y grueso, forma subangular y plana cantidad dominante	
Estructura de forma	Bloques angulares, tamaño medio y desarrollo fuerte	Bloques angulares, tamaño medio y desarrollo fuerte.	Bloques angulares, tamaño medio, desarrollo fuerte
Facetas de fricción/presión	Presentes	Presentes	Presentes
Manchas	De color blanco, frecuentes, grandes.		De color blanco, frecuentes, grandes.
Raíces	Muy finas, finas, medias y gruesas muy escasas.	Muy finas, finas, medias y gruesas muy escasas.	Raíces muy finas y finas, muy escasas
Horizonte	Ócrico.	Cámbico.	Cámbico.

Fuente: SPP 1981.

Ortíz (1980) señala que los Cambisoles son suelos jóvenes, poco desarrollados y en proceso de cambio. Mantienen cualquier tipo de vegetación, presentan en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, ya que forma terrones. Además puede presentar acumulaciones de arcilla, carbonatos de calcio, fierro y manganeso. Son suelos cuyos cambios en color, estructura y consistencia, han tenido lugar debido a intemperismo *in - situ*. En ellos predomina la vegetación de pinos y la cubre una capa de hoja de pino, llamada *ocochal* la cual la protege de la erosión y ayuda al desarrollo de nuevas pináceas. Su fertilidad es muy baja para aspectos agrícolas, pero se desarrolla bien el pino.

CUADRO 6. CARACTERÍZACIÓN FISICO - QUÍMICA DEL S. CAMBISOL CRÓMICO.

Horizonte	**A1**	**B2**	**C1**
% de arcilla	50	62	54
% de limo	18	20	22
% de arena	32	18	24
Color (en húmedo)	5 YR4/6	5 YR ¾	5 YR 4/4
Conductividad eléctrica. (mmhos/cm)	2	2	2
pH en agua, relación 1:1	5.2	5.3	5.3
% de materia orgánica	1.7	.8	.4
C. I. C. T. (meq/100g.)	5.8	12.5	9.8
Potasio (*ídem*)	0.7	0.2	0.1
Calcio (*ídem*)	9.3	6.7	6.7
Magnesio (*ídem*)	1.2	1.1	1.3
% saturación de bases			

Fuente: SPP 1981.

Suelo "Tierra de Grano". Derivado de los suelos "Charanda " se genera la " Tierra de Grano", éstos se encuentran en las lomas al pie de las zonas de Charanda. A este suelo se le considera más consistente que el "Topure" y con mejor fertilidad y trabajabilidad que ambas. Sus características, según los productores se presentan en el cuadro 7.

CUADRO 7. CARACTERIZACIÓN CAMPESINA PARA EL SUELO " TIERRA DE GRANO ".

Indicadores	Valoraciones
Consistencia en seco	Dura, reseca, más consistente que el Topure
Consistencia en húmedo	Masuda. aguada, lodosa.
Textura	Arenosa con arcilla, alguna grava.
Retención de humedad	Alta, aunque drena bien y en partes es reseca
Fertilidad	Alta. Buena para el maíz sin abonar. Muy buena para cebada, trigo, avena (ésta última rinde el doble de grano aquí, comparada con el Topure), y para haba (aunque a veces crece pero no da fruto). Regular para el chícharo, el haba y la "yegua ". No son frecuentes las enfermedades fungosas. En las partes húmedas crecen pastos.
Color	Negro
Trabajabilidad	Se trabaja bien, a diferencia del Topure se puede barbechar con maquinaria porque es más consistente. Genera zacates.
Topografía	Lomas y llanos
Uso actual	Agrícola.
Condición de humedad	Entre seca y húmeda
Disponibilidad de agua	Por zanjas

Fuente: elaboración personal a partir de la encuesta con los productores.

Le siguen en importancia el suelo Arenoso o Arenal, que se presenta en un 17.3% de las parcelas analizadas. Este suelo se encuentra en las zonas de transición de Topure y el barro, son suelos de las zonas planas cercanas a las corrientes de los arroyos u ojos de agua, al pie de las lomas. Sus características se presenta en el cuadro 8.

CUADRO 8. CARACTERIZACIÓN CAMPESINA PARA EL SUELO " ARENA ".

Indicadores	Arena
Consistencia en seco	Forma terrones pequeños, granuda
Consistencia en húmedo	Algo pegajosa, se ennegrece
Textura	Arenosa
Retención de humedad	Regular
Fertilidad	Alta (50%), media (50%)
Color	Negro (75%)
Trabajabilidad	Dócil
Topografía	Plana
Uso actual	Agrícola
Condición de humedad	Humedad y riego
Disponibilidad de agua	Arroyos y ojos de agua (50%), durante todo el año

Fuente: elaboración personal a partir de la encuesta con los productores.

Cambisol Gleyco. Por otra parte, en las partes bajas del valle, se presenta el Cambisol Gleyco (del ruso gley "suelo pantanoso"), de origen aluvial, con una zona de oxido

- reducción. Este suelo se caracteriza por presentar una capa que se satura periódicamente de agua y que se encuentra en depresiones o llanuras, que son zonas de depósito de los arrastres de suelo de las partes altas. Desarrolla vegetación de pastizal y en las zonas anegadas, vegetación acuática (SPP, 1981). Algunos de los rasgos característicos de este suelo, identificados por los campesinos, se incluyen en el cuadro 9. Otra información referente a fertilidad de los mismos se encuentra en el cuadro 10.

CUADRO 9. CARACTERIZACIÓN CAMPESINA PARA EL SUELO "BARRO".

Indicadores	Valoraciones
Consistencia en seco	Polvosa, semi dura (50%)
Consistencia en húmedo	Pesada, terronuda, aguada
Textura	Arcillosa, con arena y piedras pequeñas
Retención de humedad	Alta
Fertilidad	Alta, mejor que la de grano. Los rendimientos son altos, pero depende de la cantidad de lluvia.
Color	Negro (66%), pardo (33 %)
Trabajabilidad	Pesada, pantanosa y difícil. Se adhiere a los arados, no se puede laborar cuando está saturada o en los meses más lluviosos. Se "pasa de punto" si no se cultiva a tiempo.
Topografía	Plana
Uso actual	Agrícola, poco cultivada por problemas de humedad
Condición de humedad	Humedad y riego
Disponibilidad de agua	Arroyos y zanjas C66%)

Fuente: elaboración personal en base a encuesta con los productores.

CUADRO 10. ANÁLISIS DE FERTILIDAD PARA SUELO "BARRRO".

Determinación	Unidades	Datos
Nutrientes (Morgan)		
Calcio	p. p. m.	Muy alto
Potasio	"	Abundante
Magnesio	"	Alto
Manganeso	"	Medio
Fósforo	"	Medio
Nitrógeno Nítrico	"	Muy alto
Nitrógeno amoniacal	"	Bajo
pH (potenciómetro)		5.5
Materia Orgánica (Walkley-Black)		7.94
Textura (Hidrómetro)		
Arena		40.56
Arcilla		27.8
Limo		31.61
Clasif. Textural (Bouyoucos)		Franco arcilloso

Fuente: *ídem.*

Suelos mezclados. En las zonas de transición entre los suelos descritos, se encuentran combinaciones que dan origen a suelos con características mixtas, predominando en importancia las de Charanda - Tierra de Grano, y Topure - Charanda.

A manera de síntesis podemos decir, que en cuanto a suelos, en la zona de Juanacatlán existe una cierta diversidad de suelos, siendo mayor ésta conforme se trata de las partes semiplanas y los bajos. Predomina el Topure o suelo de Ando, que generalmente cuenta con alto contenido de m. o., con pH ácido. Por su textura y estructura son muy frágiles. Presentan problemas de fijación de nutrientes, especialmente el fósforo. Son ligeros para trabajarse y fácilmente erosionables, por lo que debe tenerse cuidado al usar maquinaria. Guardan humedad, lo que permite realizar siembras en seco. Por sus excelentes características de drenaje no generan problemas causados por hongos, especialmente en aquellos cultivos como la papa.

Le siguen en importancia los suelos de Grano y Charanda y las combinaciones de éstos con el Topure. Como se puede observar las características de los suelos de Topure y Charanda y el derivado de este último que es denominado Tierra de Grano. Son bastante diferentes a las que presentan los suelos de Arena y Barro de las partes bajas. Este último es fácilmente anegable, tiene mal drenaje y es difícil de trabajarse estando secos por su dureza o muy pesados cuando tienen exceso de humedad. Esto constituye una limitante importante para los principales cultivos que se desarrollan en estas zonas.

g) Vegetación. Tanto los tipos de suelos, el clima, y las condiciones fisiográficas se conjuntan para desarrollar un tipo de vegetación que caracteriza al ecosistema local. Rzedowski (1972) ubica a la sierra de Tapalpa dentro de la provincia florística "Sierras Meridionales " dentro de la Región Mesoamericana de Montaña y transicional entre los reinos Holártico y Neotropical, predominando en ellos los bosques de *Pinus y Quercus.*

Para SPP (1981), en la Subprovincia del eje Neovolcánico se presentan siete tipos de vegetación,[12] en tanto que en el ámbito de la Sierra de Tapalpa, la vegetación predominante es el Bosque de Pino - Encino, el Bosque de Encino, el Bosque de Encino - Pino y el pastizal inducido.

Toledo y colaboradores (1989), en su trabajo sobre Producción Rural en México señalan, sobre la vegetación de la zona templada subhúmeda (donde se ubica la sierra

[12] Selva Baja Caducifolia, Bosque de Pino, de Pino - Encino, de Encino - Pino y de Encino, Matorral Subtropical y Pastizal inducido. (SPP, 1981: 95).

de Tapalpa), que " los bosques no presentan una alta diversidad, ya que prevalecen pocas especies, generalmente de pinos y encinos, representados por muchos individuos en un solo sitio", esto si se les compara con otras comunidades vegetales como las selvas altas. En contraste mencionan que "la heterogeneidad ambiental da por resultado que en estas zonas se tenga una gran variedad de pinos y de encinos ", y es su más "importante centro de diversificación a nivel mundial ", y que en general, los pinares se desarrollan en climas más frescos y menos húmedos que los encinares y a éstos últimos se les encuentra más frecuentemente sobre rocas sedimentarias (especialmente carbonatadas) y suelos alcalinos. Los substratos volcánicos y metamórficos y los suelos ácidos favorecen la presencia de pinos, con sus excepciones.

En el valle de Juanacatlán y la zona colindante, la comunidad vegetal predominante es el bosque de Pino (Pinus) - Encino (Quercus), el bosque de Encino y en menor medida los pastizales inducidos. (SPP, 1981).

Bosque de Pino y de Pino Encino. En su estudio sobre la zona, Mederos (1993) señala que esta comunidad tiene preferencia "por los suelos provenientes de rocas ígneas, son bosques siempre verdes, con altura media de unos 25 m. con troncos por lo general derechos con diámetro medios de 45 cm. con densidades variables, desde profundas espesuras a bosquetes rodales claros rodeados de pastizales. Hay de una solo especie como *Pinus lleiophylla*, o *Pinus oocarpa*, o entre mezclados varias especies como *Pinus douglasiana*, *montezumae, michoacana*, etc. formando un mosaico característico de la región", donde se distinguen tres estratos: arbóreo, herbáceo y rasante.

Este autor señala que las masa puras de Pino representan el 50% de la superficie total aprovechable, además de que la dominancia entre las especies de Pino y Encino dan por resultado un mosaico representativo de los bosques mixtos de *Pinus - Quercus.* Existe una buena cantidad de especies vegetales que componen esta comunidad vegetal, algunas de ellas se enlistan en el cuadro 11.

CUADRO 11. ESPECIES CONSTITUTIVAS DEL BOSQUE DE PINO.

Nombre científico	Nombre común	Bosque	Estrato
Aegopogon cenchroides Humb. & Bomp	Zacate	P	H
Baccharis thesioides H.B.K.	Jarilla	P	Ar
Begonia gracilis.	Begonia	P	H
Brickellia adenolepsis C.B.L.Rob	Gobernadora	P	Ar
Cirsium pinetorum Grenm.	Cardo santo	P	H
Crataegus mexicana	Tejocote	P	Ar
Eryngium protiflorum	Hierba del sapo	P	Ar
Festuca brevigluminis Swallen	Cebadilla	P	Ar
Geranium spp.	Geranio	P	Ar
Lobelia spp.	Campanilla	P	Ar
Lupinus montanus	Lobelia	P	Ar
Panicum spp.	Zacate	P	H
Paspalum spp.	Zacate burro	P	H
Pernettya ciliata	Capulincilllo	P	Ar
Pinus devoniana Lindl.	Pino	P	A
Piptochaetium virescens		P	H
Podachaenium eminens		P	Ar
Quercus castanea Née.	Encino	P	A
Quercus magnoliifolia Née.	Encino	P	A
Quercus obtusata Humb. y Bonpl.	Encino	P	A
Quercus resinosa Liebm.	Encino	P	A
Salvia spp.	Salvia azul y morada	P	Ar
Senecio salignus D,C.	Jaral	P	Ar
Rubus oligospermus Thorn.	Zarzamora	P	Ar

Fuentes: SPP 1981; Arellano (1990); Contreras (1995)

Bosque de pino – encino.

Algunas de las especies constitutivas de la comunidad pino- encino se incluyen en el cuadro 12.

CUADRO 12. ESPECIES CONSTITUTIVAS DEL BOSQUE DE PINO - ENCINO.

Muhlenbergia macroura	Zacatón	PE	H
Pinus pseudotrobus Lindl.	Pino	PE	A
Tagetes spp.	Santa María	P	H
Pinus leiophylla Scl. et Cham. y Deppe.	Pino blanco o chino	PE	A
Pinus oocarpa Schiede. I.	Pino trompillo	PE	A
Arctostaphylos spp.	Pingüica o manzanita	PE	A
Pinus lumholtzii	Pino triste	PE	A
Pinus hartwegii	Pino	PE	A
Quercus spp.	Encino	PE,	A
Acacia pennatula	Tepame	PE	A
Pinus michoacana	Pino real	PE	A

Fuente: Elaboración personal en base a (SPP 1981); Arellano (1990), y Contreras (1995).

Claves:
P = pino
PE = pino encino

A = arbóreo
H= herbáceo
Ar = arbustivo

Bosque de Encino y de Encino - Pino. Esta comunidad crece en las mesetas pequeñas con lomeríos en altitudes entre los 1400 y 2000 msnm, bajo un clima cálido subhúmedo. Presenta una fisonomía dominante de encinar en fases de crecimiento fustal y latizal. En la zona se da una densidad de 200 a 600 árboles por ha con troncos mayores a los 35 cm de diámetro a la altura del pecho, por tanto se aprovecha para fines comerciales y domésticos. (SPP 1981). Al igual que en la comunidad anterior, ésta incluye una buena cantidad de especies, algunas de ellas se registran en el cuadro 13.

CUADRO 13. ESPECIES DEL BOSQUE DE ENCINO, Y DE ENCINO - PINO.

Nombre científico	Nombre Común	Bosque	Estrato
Bursera spp.	Copalillo	E	Ar
Dodonaea spp.	Ocotillo/jaral	E	Ar
Ipomoea spp.	Palo bobo	E	Ar
Verbesina spp.	Capitaneja	E	Ar
Andropogon spp.	Zacate	EP	Ar
Aristida spp	Zacate	EP	H
Croton spp.	Canelilla/Dominguilla	EP	Ar
Chloris spp.	Zacate.	EP	Ar
Eragrostis spp.	Zacate	EP	Ar
Rhynchelytrum repens	Cola de zorra	EP	H
Alnus Pringlei Fern.-	Aliso	EP	A
Acacia spp	Huizache	EP	Ar
Prunus cerotina, var capulli	Capulín	EP	A
Cuscuta spp	Tripas de pollo	EP	H
Eysenhartia polystachya	Vara dulce	EP	Ar
Hilaria spp.		EP	Ar
Muhlembergia spp.	Zacate	EP	H
Sporobolus spp.	Zacate	EP	H
Stipa spp.	Zacate	EP	H
Agondara racemosa		EP	Ar
Baccharis spp.	Tepopote, Jarilla	EP	H
Opuntia spp.	Nopal	EP	Ar
Senecio spp.	Tacote	EP	Ar
Arbutus xalapensis	Madroño	EP	A, Ar
	Vara de burro	EP	Ar
	Flor Amarilla	EP	H

Fuente: Elaboración personal en base a (SPP 1981); Arellano (1990), y Contreras (1995).
Claves: P = pino; A = arbóreo; PE = pino encino; H= herbáceo; Ar = arbustivo.

Otras especies identificadas por los productores en esta comunidad son algunas epífitas de la familia *Bromeliacea.*

La importancia económica de la comunidad vegetal del bosque de Encino, Encino - Pino, radica en que de ellas se extraen carbón, leña y tierra de hoja o tierra de encino, lo que constituye un ingreso relevante para un sector de los productores. Entre las especies

que tienen de importancia económica son el Tejocote (que da una fruta silvestre que sirve para preparar " sartas " o collares que son vendidos en las fiestas locales y en Guadalajara; y el Madroño que utilizada para hacer postes para cercos).

Pradera y ciénegas. En las partes más bajas del ejido, se ubican los llanos y las ciénegas. Una buena parte de estas áreas se inundan regularmente en la temporada de lluvias. En ellas se desarrolla un tipo de vegetación particular con una gran diversidad de plantas. Algunas de las especies identificadas por los productores son el Chiname, la Mostaza (*Brassica campestris*), el Temezquelite, el zacate Cabeza de raíz, el zacate cenizo, el Rabanillo, el Kuare, la papita cimarrona (*Solanum spp*), el Cebollín, el Berro (*Sium erectum Huds*), el Tule.

La información anterior muestra la gran diversidad vegetal que existe en la zona de estudio. El mantenimiento de esta diversidad es clave para la estabilidad de los sistemas agrícolas que se desarrollan en la zona. Altieri (1992), y para el mantenimiento de la actividad pecuaria y forestal que aquí se realiza. Por tanto es pertinente señalar los resultados de la investigación de Contreras (1995) referida al estado de la vegetación local.

El autor señala, que en 1981 la Secretaría de Agricultura y Recursos hidráulicos inició en Juanacatlán un Estudio Dasonómico a fin de disminuir el deterioro ambiental. En él se observó que los problemas internos no permitían un aprovechamiento en común y con esto obtener beneficios comunes. Con este marco, Contreras señala que en "1982 se autorizó al ejido Juanacatlán en promedio 7,000 M3 R.T.A de pino por anualidad, sin embargo se conoce extraoficialmente, que el ejido Juanacatlán aprovecha- hasta 2500 m3 R.T.A. anuales ilícitamente trayendo consigo un desequilibrio forestal, ecológico y socioeconómico."

Existe por tanto una tendencia creciente al deterioro de la comunidad vegetal, sobre todo por que, señala el autor apoyándose en datos de 1990 la U. A. F. No. 1, que a principios de la década de los ochenta, "el ejido Juanacatlán tenía una superficie total de 7 010- 00 ha con una superficie arbolada de 5350-00 ha para el año de 1990, se realizó una nueva evaluación sobre las superficies del ejido Juanacatlán, arrojando una perdida de 106 ha en 10 años". En adición, los resultados del muestreo realizado por este autor en 330 sitios, de áreas fuera de programa de manejo forestal le llevan a concluir que en el ejido,

"se detectaron 700 ha con cierto grado de perturbación, identificándose 500 has como las más perturbadas y necesitando urgentemente de recuperación...". En ellas " se observó que el origen de la perturbación de ellas se basa primeramente en cambios del uso del suelo, siguiendo el sobre pastoreo de ganado lanar y en menor escala el ganado vacuno". Adicionalmente este autor señala que las superficies que han sufrido cambio de uso de suelo, en su mayoría, están rentadas a empresas foráneas que se dedican al cultivo de la papa y en menor escala para siembra y cosecha del maíz para el consumo de los parceleros.

Como conclusión se puede afirmar que en la zona, existen una gran diversidad de especies de importancia agrícola, forestal y pecuaria, así como para la alimentación (frutas silvestres)y para su uso como medicamentos naturales. Existe una considerable cantidad de especies silvestres que puede ser económicamente importante. Un caso puede ser la zarzamora otras que son señaladas con propiedades medicinales y que hoy están subutilizadas. Por tanto considero necesario realizar una investigación más a detalle de la vegetación local.

h) Fauna. A partir de la diversidad florística señalada en el apartado anterior, en la zona coexisten un número importante de especies animales, cuyas características corresponden a la zona transicional entre las Regiones Neartica y Neotropical. Son varias las especies animales que los productores señalan como parte del ecosistema, sin embargo la fauna mayor está prácticamente extinta dada la práctica de la cacería, la ampliación de las zonas de aprovechamiento forestal, pecuario o agrícola. Son pocos los lugares de refugio para estas especies y se localizan en las zonas altas y escarpadas, en cañadas, en márgenes de arroyos, etc., que son lugares de más difícil acceso de la población local y por tanto menos afectadas. Una lista tentativa de las especies existentes en la zona es:

El Coyote (*Canis latrans*), el Conejo (*Sylvlagus floridanus*), el Tejón (*Nasua nasua*), la Tuza, el Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el Mapache, la Ardilla gris (*Sciurus aureogaster)*, el Zorrillo (*Conepatus mesoleucus*), el Tlacuache (*Didelphis virginiana*), el Cuervo *(Corvux corax)*, la Paloma (*Columba fasciata*), el Zopilote (*Cathartes aura),* el Aguila o aguililla *(Buteo spp.*, o *B. jamaiciencis*), el Gavilán (Accipiter *spp.*), la Lechuza o Tecolote

géneros Bubo y Asio), la Calandria (*Icterus spp.*), el Pájaro Carpintero (*Picoides spp.*), el Alicante, la Víbora, el Escorpión, y el Alacrán

Las especies que se consideran en extinción son: el Venado (*Odoccileus virginianus)*, el Tigrillo, la Onza o leoncillo (*Felis yagouaroundi*), el Cocono del Cerro, el Lobo, la Zorra (*Urocyn cinereargenteus*), el Techalote, el Jabalí. En las partes de las ciénegas existían ranas, patos y gallinas de agua, que han desaparecido a raíz de las obras de drenaje y por el uso de pesticidas.

La perdida de especies ha traído como consecuencia un deterioro en la estabilidad del ecosistema y tiene un efecto directo en las actividades productivas, en especial para la agricultura. Un ejemplo de esto es el incremento de la población de tuzas y otros roedores debido a la disminución de sus depredadores naturales, los coyotes y aves de rapiña, en razón al uso de cebos envenenados y la cacería. A raíz de esto la tuza es ahora considerada una plaga importante para los cultivos.

4.1.2 Medio Ambiente Social.

a) Panorama histórico. El perfil actual de los agroecosistemas en Juanacatlán está ligado a los procesos sociales que se han sucedido a lo largo de la historia local, en especial los relativos a la tenencia de la tierra. Así, los asentamientos humanos en la Sierra de Tapalpa[13] existen desde la época prehispánica. Sus fundadores fueron grupos de origen otomí, que luego fueron sometidos por los nahuas en el siglo XII. El cacicazgo de Tapalpa era parte del señorío de Tzaollan o Zula (Sayula), y tenía bajo su tutela a Juanacatlán (lugar de cebollas). En el tiempo de la Guerra del Salitre, Tapalpa participó al lado de Cuantoma, contra las purépechas de Tangaxoan II quien pretendía apoderarse de las playas de salitre de Zacoalco. Como resultado de esa guerra, Tapalpa y Juanacatlán pasaron a ser parte del reino de Colima. (Botello, *et al* 1987).

En la zona de Tapalpa, la forma predominante de tenencia de la tierra fue la propiedad comunal. Este régimen fue trastocado con la llegada de los españoles, con Alonso de Ávalos al frente, quien a la postre formó la llamada Provincia de Ávalos. Entre

1531 y 1532 llegaron los primeros evangelizadores a la zona, lo que da pie a que en Juanacatlán (zona conocida como "Los Altos"), disminuyera el culto a Atlquiahuitl: dios de la agua, que era representado en forma de gavilán.

La existencia de abundantes recursos forestales en la zona de Juanacatlán fue un factor que atrajo a los españoles. Las narraciones locales refieren que éstos se establecieron en el poblado cercano de Ferrería y despojaron a los indígenas de sus riquezas y los sumieron en el terror y la esclavitud, ya que frecuentemente invadían terrenos y se llevaban a hombres y mujeres para desaparecerlos. (Leyenda de Altquitluatl, Juanacatlán, manuscrito). Así, los españoles fueron apropiándose de las tierras, transformando el régimen de propiedad en grandes haciendas madereras y ganaderas, y despojando a las comunidades indígenas.

Otros autores señalan que la presión sobre las comunidades se intensificó en el siglo XVIII, y ante ello la comunidad de Juanacatlán solicita y obtiene una cédula real que garantiza el carácter comunal del asentamiento indígena. Lamarque (s/f). Al parecer hasta 1860 la población local conservó su estructura indígena comunal y las Leyes de Reforma hacen que unas cuantas familias se hagan de tierras a costa de las comunidades, lo que refuerza el perfil de grandes haciendas dedicadas a la producción de cereales (trigo, avena, cebada), a la cría de ovejas y al aprovechamiento de los bosques. Lamarque (s/f).

Para 1825 Tapalpa pertenece al 4° cantón de Sayula y en 1825 un decreto menciona a Tapalpa como municipio y se le anexa Juanacatlán que pertenecía en ese tiempo a Atemajac. Desde 1838 se establece el Ayuntamiento y en 1878 se le da la categoría de Villa. Botello (1987).

En la época porfiriana, la existencia de minerales ferrosos atrae a la Mexican Steel and Iron Company, que paulatinamente acaparó grandes superficies. Así, los habitantes de Juanacatlán tenían que emplearse como peones en las haciendas de Ferrería de Tula, San Francisco de Tula y el Durazno y recibían a cambio maíz para subsistir. Otra fuente de subsistencia de la población era la venta del tubérculo de la planta que crece silvestre conocida como Cuare.

En 1912 y 1913, se agudizan los conflictos de linderos entre hacendados y la comunidad, lo que origina un movimiento armado en el marco de la guerra maderista. En 1919, algunos comuneros de Juanacatlán, reciben un reparto inicial de 300 árboles por persona, sin embargo la situación económica no mejoraba y la represión de los hacendados se agudizó. En 1937, después de una larga lucha y muchas muertes de campesinos, se logra complementar la dotación ejidal con tierras de la Mexican Steel and Iron Company. La resolución otorga a 234 ejidatarios una superficie de 7,010 has, de las cuales 4,000 corresponden a bosques, 2,000 a pastizales y 1000 a tierras de labor. (Departamento Agrario 1937).

De esta manera, el núcleo urbano de Juanacatlán está asentado en el fundo legal de la comunidad indígena original, que luego se asimiló a la dotación ejidal.

En 1981, se realiza el proceso de parcelamiento del área agrícola del ejido, con lo que se logra que la superficie por ejidatario sea más equitativa. Sin embargo desde la dotación ejidal, han existido conflictos serios por la posesión de los recursos forestales, y diferentes grupos de poder regionales han presionado para conservar el control sobre los recursos locales, en especial los forestales. Este es un elemento clave para entender los añejos problemas y división que se viven al interior de la comunidad, lo que agrava su ancestral marginación.

Recientemente, con los cambios realizados en 1992 a la legislación agraria que permite la compraventa y acumulación de terrenos, la comunidad se ha visto sujeta a importantes presiones de rentistas y madereros. A la fecha se observa un incremento en la venta de terrenos forestales en ejidos vecinos y la renta de grandes superficies a empresas dedicadas a la siembra de papa.

b) Situación socio económica y política. El poblado de Juanacatlán tiene el rango de Delegación Municipal dependiente de Tapalpa. La población según el Censo de 1990 es de 375 familias y un total de 1,842 habitantes, donde 919 son hombres y 923 son mujeres, y constituyen el 15.1% del total de la población del municipio.

Como muchos otros poblados de los municipios de la Sierra, Juanacatlán tiene un nivel alto de marginación socioeconómica. La estratificación elaborada por INEGI

(1992) ubica al municipio de Tapalpa en el estrato tres (de un total de nueve existentes) lo que indica un nivel socio económico bajo (Guadalajara se ubica en el lugar nueve, de menor marginación). Por su parte el Consejo Nacional de Población (CONAPO 1990) le asigna un índice de marginación de 0.76, y el lugar No. 15 donde el No. 124 cuenta con el menor nivel de marginación

Algunos de los datos de bienestar para el municipio se muestran en el cuadro 14 se obtuvieron de INEGI (1992), y al estudio citado del CONAPO.

CUADRO 14. INDICADORES SOCIO ECONÓMICOS PARA EL MPIO. DE TAPALPA, Y EL POBLADO DE JUANACATLÁN, JAL.

Población	**Mpio. Tapalpa %**	**Juanacatlán %**
Rural (localidades menores a 5000 habitantes)	88.5	100
Económicamente activa	26.34	22.96
Ocupada	25.79	21.66
Ocupada en el sector primario	10.2	11.67
Ocupada en el sector secundario	8.51	7.11
Ocupada en el sector terciario	5.94	2.6
Ocupada que gana menos de un salario mínimo	42.11	s/d
Ocupada que gana más de cinco salarios mínimos	3.43	s/d

Fuente: Elaborado por el autor en base a INEGI (1992) y CONAPO (1990).

Con relación a la economía familiar, CONAPO (*Op. Cit.*) establece que el nivel de ingresos para el 74% de la población es menor a dos salarios mínimos.

Otro de los indicadores que reflejan la situación imperante en la zona es el nivel de escolaridad. En el cuadro 15 se muestra esta información, además de los datos en el ámbito municipal, como parámetro de comparación. Es importante tomar en cuenta que este es un factor relevante para el impulso de cualquier proyecto de desarrollo.

CUADRO 15. NIVEL DE ESCOLARIDAD EN EL MUNICIPIO DE TAPALPA Y EN LA COMUNIDAD DE JUANACATLÁN.

Indicadores	Mpio. Tapalpa %	Juanacatlán %
Población de 6 – 14 que leen y escriben	22	19.65
Pob. de 6 – 14 que no leen y escriben	4.53	6.13
Alfabetismo de mayores de 15 años	43.62	39.9
Analfabetismo de mayores de 15 años	11.53	12.92
Mayores de 15 años sin instrucción	11.56	8.03
Mayores de 15 años con primaria incompleta	20.43	21.87
Mayores de 15 años con primaria completa	12.19	12.75
Pob. de 15 años y más con instrucción postprimaria	9.39	4.56
Escolaridad promedio	4.62	s/d

Fuente: Ídem.

BIBLIOTECA CENTRAL

Para CONAPO (*Op. Cit.*) el aspecto educativo se caracteriza por que el 20.9% de la población municipal es analfabeta y, el 59.78% no ha completado la primaria.

Junto con lo anterior otro aspecto que muestra el nivel socioeconómico de la zona es el tipo de la vivienda en la zona. El cuadro 16 muestra esta información.

CUADRO NO. 16 COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA EN EL MUNICIPIO DE TAPALPA, Y EL POBLADO DE JUANACATLÁN.

Viviendas	Mpio. Tapalpa %	Juanacatlán %
Particulares que cocinan con leña o carbón	40	s/d
Particulares con drenaje	49.37	29.85
Particulares con agua entubada	64.49	66.86
Particulares con electricidad	71.58	87.46
Particulares con un cuarto	4.66	2.08
Con piso diferente a tierra	44.25	34.02
Promedio de ocupantes en viviendas particulares	5.42	5.49

Fuente: Idem

Con relación a este punto CONAPO (*Op. Cit.*) señala que, el 37 % de las viviendas no cuentan con drenaje ni excusado, el 29% no tiene energía eléctrica, y el 31.27% no tiene agua entubada. En cuanto a hacinamiento señala que el 62.21% de las viviendas lo presentan.

Adicionalmente, existe una fuerte dependencia política de Juanacatlán respecto de la cabecera municipal, sólo hasta hace unos años el Delegado Municipal es nombrado por la comunidad, que se ha organizado en torno a sus estructuras tradicionales - los barrios - y con el apoyo del párroco. Esta situación empieza reflejarse en la mejora de los servicios públicos e institucionales en Juanacatlán. (Sólo existe la oficina para la Delegación Municipal, un preescolar, una primaria y una telesecundaria; una plazoleta a medio construir y un kiosco, calles empedradas y red de agua en mal estado, una red de drenaje sin concluir en la parte de tratamiento de aguas negras y el panteón). En 1997 se inauguró un Centro de Salud y a fines de este mismo año recién cuenta con médico.

Estos datos indican el fuerte estado de pobreza existente en la zona y que determinan niveles de vida y de opciones de desarrollo bastante limitados para sus pobladores, situación que se debe en buena medida a la existencia de fuertes intereses económicos en torno a las actividades ganaderas y forestales que influyen en la división interna de las comunidades, y en el control de la producción local. La acumulación en

pocas familias de la riqueza local[14] que se da sobre la base de tres vías: a) la cría de ganado criollo de manera extensiva, alimentado libremente en agostaderos de pastos nativos y que tienen como objetivo la producción de becerros; b) el aprovechamiento del bosque, mediante la extracción de madera y el resinado, generalmente a partir de medieros; c) la mediería o arrendamiento de pedazos de tierra de siembra a los campesinos para la siembra de coamiles, a cambio de una parte de grano y los rastrojos.

En resumen de los datos aportados tanto por INEGI (1992), como por CONAPO (1990) la concentración de recursos naturales en pocas familias hace que existan pocas fuentes de empleo, y ocasionan que las familias campesinas tengan que trabajar como peones en el cuidado de ganado y en las labores de extracción de resina, corte de madera, etc., a cambio de salarios sumamente bajos.

En el aspecto de competencia política, la situación empieza a transformarse con el creciente bipartidismo PRI - PAN, y a los cambios en el Comisariado Ejidal, puesto clave para el control de los recursos forestales.

En el plano religioso, las costumbres son un elemento importante en la vida del poblado. Juanacatlán es el centro religioso de una zona que rinde culto a la Virgen de la Defensa, la cual tiene su santuario en esta población. La imagen es transportada en peregrinación anual a las comunidades de Tapalpa, Ferrería y Atemajac.

4.1.3 Medio Ambiente Transformado.

a) La región geoeconómica. Dufumier (1990) señala que el caracterizar una región es con el fin de ubicar debidamente las potencialidades agroecológicas y las limitaciones socioeconómicas que condicionan la diversidad y evolución de los sistemas de producción de cada lugar. Para Bassols (1984), las regiones son resultado de la interacción de factores históricos, sociales, económicos y culturales y que tienen como contexto un

[14]En la sierra de Tapalpa sólo las poblaciones más grandes lograron operar el reparto agrario. En el Mpio. de Tapalpa sólo hay siete ejidos y uno de ellos detenta más del 30% de la tierra bajo este régimen. .En los municipios serranos (Tapalpa, Atemajac y Chiquilistlán) predomina la propiedad privada sobre la ejidal. Para el caso de Tapalpa 17,448 ha son propiedad privada y 23,184 son ejidales, distribuidas en siete núcleos agrarios. No existen especificaciones para 3587 ha. (INEGI, *Op. Cit.* 1997).

marco natural. Las regiones geoeconómicas son resultado de la historia material de la sociedad, son un hecho socioeconómico sobre una base natural.

Según Bassols (1984), el área de la Sierra de Tapalpa, se encuentra dentro de la zona geoeconómica IV, " centro occidente " y dentro de la región geoeconómica 60, Valles del Sur de Jalisco - Cd. Guzmán, donde se señala que tiene como núcleo Cd. Guzmán, en netamente agrícola (produce cereales, frijol y cuenta con algunas plantaciones subtropicales) y ganadera, a más de contar con aislados lugares industriales.

Para efectos de este estudio, se ha tomado como base la regionalización ecológica de Toledo y colaboradores (1989) que ha dividido el país en zonas ecológicas.[15] Ésta ubica a la Sierra de Tapalpa dentro de la zona templada subhúmeda, donde se localizan "las principales cadenas montañosas, en donde los bosques de pinos y/o encinos permiten identificarlos con facilidad. A continuación se hace una síntesis del apartado referido a esta zona[16], dado que es una referencia importante para la caracterización del sistema agrario donde se ubica la sierra de Tapalpa.

La agricultura en la zona templada subhúmeda es predominantemente maicera. El segundo cultivo en importancia es el frijol[17]. La agricultura temporalera se desarrolla en la forma de cultivos anuales de secano, en las áreas de valles y otras regiones con pendientes suaves. En las zonas de topografía escarpada - como es el caso de la zona de estudio - se presentan principalmente dos tipos de sistemas tecnológicos que son las terrazas y los barbechos. Los barbechos son sistemas que se caracterizan por la alternancia de algunos años de cultivo con el descanso de la tierra que puede ser de pocos años a 20 o más. Se estima que estos sistemas pueden ocupar unas 500 mil ha.

Un dato a subrayar del trabajo citado es que, suponiendo un uso agrícola de dos o tres años, esta superficie implicaría una presión de desmonte sobre las áreas forestales de entre 150 y 200 mil ha, al año.

---

[15] La categoría de zona ecológica se define como aquella porción de la superficie terrestre en donde se encuentra un conjunto de tipos de vegetación con afinidades climáticas similares. (Ibid, 152).

[16] Abarca 28,282,000 ha, (14% del país) y el 15% se encuentra abierta al cultivo. Representa el 20% de la agricultura del país y el 20% de tierras bajo uso pecuario (alrededor de 6 millones de ha.).

[17] En esta zona se ubica el 35% de la superficie nacional de maíz, que representa el 62% de la agricultura de la zona. El frijol ocupa 380 mil ha.,(9% de la agricultura de la zona). El maíz y el frijol constituyen el 70 % de la superficie agrícola, la cual en su mayoría es de temporal.

La zona también es importante para cereales pequeños como la cebada. Señala el autor que los cultivos forrajeros, como la avena y la alfalfa son de cierta importancia, ya que respectivamente ocupan 235 mil y 43 mil ha. Otras especies cultivadas en la zona son: el trigo, la papa, el nopal, las hortalizas, la calabaza y la haba. El potencial frutícola es importante, y destacan los cultivos como el aguacate, la manzana y el durazno, pero que incluye también la pera, el perón, el capulín, el chabacano y el membrillo.

La ganadería de tipo lechero utiliza alfalfa (de las zonas de los llanos y lagunas de Sayula - Cd. Guzmán) y avena producida en las zonas altas[18]. Los agostaderos mantienen ganado vacuno de pastoreo que se alimentan de pastizales inducidos generados a partir de los bosques o bien de diversas asociaciones secundarias y hasta de los bosques primarios donde abundan las gramíneas. El estudio señala que algunas áreas desarrollan ganadería ovina. El pastoreo de ganado vacuno es una de las actividades que más influyen en la regeneración de los bosques, al estabilizar los pastizales inducidos en zonas agrícolas abandonadas como en las zonas forestales.

El autor señala que el 80% de los requerimientos nacionales de productos forestales se extraen de esta zona y se centra en la explotación de unas cuantas especies de pinos. ". Para 1980 la superficie total de bosques asciende a 17 millones y medio de ha, lo cual representa el 62% de la zona en cuestión[19]. El volumen de producción de madera indica el efecto de esta actividad sobre el bosque. El promedio nacional en los bosques templados es de 73 m3 por ha. Los casi 10 millones de m3 que se extraen anualmente consumen el recurso maderable de 120 mil ha y se piensa que esta cifra puede duplicarse por efecto de aprovechamientos clandestinos y uso de madera para leña. Suponiendo ciclos de corta de 50 años, las 200 mil ha utilizadas anualmente implicarían un uso global de 10 millones de ha, que es menos de la mitad del recurso forestal con que cuenta esta zona. Esto indica que el potencial forestal de la zona esta desaprovechado, sin embargo un análisis particular de los factores [20] indica que la actividad maderera está sobreexplotando el bosque e impidiendo su regeneración. Toledo (1989).

---

[18] La zona en cuestión tiene una regular potencialidad ganadera ya que según COTECOCA, los coeficientes de agostadero se encuentran entre los 10 y 20 ha/ u.a. aunque varían desde las 3 ha a 30 ha/ u.a., lo que lo coloca en una posición intermedia.

[19] La comparación de estos datos con el Inventario Nacional Forestal - de 20 años antes -, implica una tasa de deforestación de más de 600 mil ha. al año en esta zona.

[20] Entre estos factores están: La tecnología de manejo silvícola, los usufructuarios reales del bosque - empresas privadas que buscan la mayor ganancia en el menos tiempo y con bajos costos -, el incremento de las áreas agrícolas y de agostadero a expensas del bosque, el impacto de otras actividades como la extracción de

b) Municipio de Tapalpa. El marco anterior, nos permite ubicar la dinámica socioeconómica que priva en la sierra y municipio de Tapalpa y en el Ejido Juanacatlán. La Sierra de Tapalpa es una zona rica en maderas resinosas y en minerales (oro, plata, y principalmente hierro), y tiene tres pequeños altiplanos que corresponden a los poblados de Tapalpa, Juanacatlán, Atemajac y Chiquilistlán.

El municipio de Tapalpa se ubica dentro del área correspondiente al Distrito de Temporal No. VIII, Sayula, Jal. Cuenta con 44,215 ha, de las cuales 9,077 se utilizan con fines agrícolas, 13,593 en actividad pecuaria, 17, 735 son de uso forestal y 227 de uso urbano. De 3,583 ha no se especifica el uso. La Información relativa a la clasificación agrológica del suelo del Mpio. de Tapalpa se presenta en el cuadro 17.

CUADRO 17. CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE TAPALPA.

Clasif. Agrológica	Superficie (ha)	% del total	Uso conveniente del suelo por su capacidad
Clase I	0	0	Agricultura Intensiva
Clase II	3,375	6	Agricultura Media
Clase III	3,787	7	Agricultura sin restricciones
Clase IV	2,988	5	Ganadería Mayor
Clase V	18,296	32	Ganadería Menor
Clase VI	8,175	14	Forestal
Clase VII	21,391	36	Inútil (eriales) y cuerpos de agua
Total	58,012	100	

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tapalpa.

Según INEGI (1997a) el total de unidades de producción rurales (UPR) es de 1,028, y ocupan una superficie total de 34,672 ha lo que arroja una superficie promedio por UP de 33.72 ha. El 80% (823) de las unidades realiza actividades agropecuarias y forestales. Las tierras agrícolas en las UPR, son un total de 7,566 ha de las cuales sólo se siembran el 52.6% (3,980 ha). Las tierras en descanso son 1,718 ha y se registran un total de 841 UP, con tierras de laboreo.

Por otra parte un dato a mencionar es que la economía de traspatio agropecuaria se realizaba en 785 viviendas en 1990. En cuanto a la producción generada y su venta, se tiene que 183 UPR (17.8%), venden producción agrícola; 222 (21.6%) venden

---

resinas como el aguarrás y la brea que debilita la resistencia del bosque a las plagas y finalmente, el que la explotación esté centrada en unas cuantas especies forestales.

producción pecuaria; y 194 (19%) venden productos forestales. Siguiendo los indicadores de INEGI (1997a), se tiene que en 1990, sólo el 3.4% (37) de las UPR tuvieron acceso al crédito y sólo 18 (menos del 2%) aseguraron sus siembras.

Con relación al uso del suelo en Tapalpa, para el ciclo P- V 91-91 se sembraron un total de 3,958 ha, y un total de 692 UPR, realizaron cultivos, siendo tres los más importantes. [21] En primer lugar el maíz, le sigue el frijol y enseguida se encuentra el trigo. (La avena es un cultivo igual de importante al trigo en la zona, más INEGI (1997b) no lo registra). Los rendimientos de estos cultivos son bajos. Las UPR que utilizan "tecnología agrícola" (insumos externos, abonos, herbicidas), son 693 (82%). Para la preparación del suelo, 477 UP (56.7%) utilizan tiro o yunta, el resto usan tractor. Los cultivos perennes no son significativos. El cuadro 18 muestra los rendimientos promedio obtenidos, por las UP, para el ciclo P- V 91-91.

CUADRO 18. RENDIMIENTO PROMEDIO EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS. CICLO P- V 91-91

Cultivo	Superficie sembrada	Superficie cosechada	Toneladas obtenidas	Rendimiento promedio (t/ha).
Maíz	2762	2659	2652	.96
Frijol	389	174	48	.12
Trigo	147	137	157	1.06

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tapalpa.

En cuanto a la producción pecuaria en el municipio se observa una tendencia al incremento de número de animales de algunas especies, lo que se muestra en el cuadro 19.

CUADRO 19. EXISTENCIA DE ESPECIES ANIMALES EN TAPALPA EN 1991 y 1995.

Especies	**1991**	**1995**
Bovinos	10039	25303
Porcinos	2345	5133
Caprinos	204	s/d
Ovinos	2449	4565
Caballos	482	s/d
Mulas	92	s/d
Asnos	661	s/d
Conejos	86	s/d
Aves	s/d	197516
Colmenas	523	1208

Fuente: Datos de 1991 son de INEGI (1997a). Los datos de 1995 son de INEGI (1997b).

[21] El clima del ciclo Otoño - invierno no es adecuado para los producción agrícola, por lo que sólo 109 ha. fueron sembradas en el año 90-91

c) Ejido Juanacatlán. En relación a las características particulares del Ejido Juanacatlán, se puede señalar lo siguiente. En cuanto a acceso al suelo, éste se da bajo dos modalidades. La primera tiene que ver con la utilización de las tierras de uso agropecuario. La segunda está relacionada a la tierra de uso forestal. Tanto para el primer como para el segundo caso, al dotarse el ejido, la distribución de la tierra fue muy desigual, y algunos ejidatarios acapararon superficies considerables y otros muy poca o nada, situación que ha generado muchos conflictos. Como una medida redistributiva se realizó un parcelamiento ejidal en 1981 y logró que la superficie de uso agrícola se distribuyera más equitativamente, lo que se puede constatar por los resultados de un sondeo grupal realizado en julio de 1995, cuyos datos se incluyen en el cuadro 20.

CUADRO 20. NIVEL DE ACCESO AL SUELO EN EL EJIDO JUANACATLÁN.

Característica	**No. de productores**	**%**
Total de ejidatarios	235	100
Ejidatarios sin tierra	7	3.0
Ejidatarios con tierra	228	97.0
Ejidatarios con acceso a tierra de uso forestal	228	100.0
Ejidatarios con acceso a tierra de uso agrícola	221	96.9

Fuente: Sondeo exploratorio, los datos no son representativos.

De este cuadro se desprende que prácticamente la totalidad de los ejidatarios cuentan con tierras. Sólo un pequeño porcentaje carece de tierras de siembra. Respecto a la distribución *per cápita* de la tierra de uso agrícola, otro análisis exploratorio, realizado sobre un total de 176 casos, arrojó que del total analizado, el 85% cuenta con seis ha y el 98 % tiene como máximo diez ha de suelo agrícola, lo que indica una distribución homogénea de este recurso. Esta distribución no es similar en las tierras forestales (legalmente son de "uso común", aunque en la realidad existe una clara delimitación y uso privado de cada metro cuadrado de bosque).

Con relación a la ganadería en Juanacatlán, un sondeo realizado por el proyecto, (ver cuadro 21) arrojó que sobre el total de ejidatarios, ochenta y dos poseían ganado. Esto representa el treinta y cinco por ciento del total.

En cuanto a los ovinos, el cuadro 22 muestra los resultados de un sondeo realizado en Juanacatlán, y del que se desprende que, de un total de 235 ejidatarios, solo 11 poseen borregos, es decir menos del 5 %.

CUADRO 21. NÚMERO Y TAMAÑO DE LOS HATOS DE BOVINOS EN JUANACATLÁN.

Estrato	No. Bovinos por hato		No. de hatos	%
	Mínimo	Máximo		
1	1	9	17	20.7
2	10	19	40	48.8
3	20	29	11	13.4
4	30	39	2	2.4
5	40	49	6	7.3
6	50	59	5	6.1
7	60	69	1	1.2
		Total	82	

Fuente: Sondeo grupal, los datos no son representativos.

CUADRO 22. TAMAÑO DE LOS HATOS DE OVINOS EN JUANACATLÁN.

Estrato	Animales por hato		No. de hatos	%
	Mínimo	Máximo		
1	1	50	6	54.6
2	51	100	1	9.1
3	101	150	2	18.2
4	151	200	1	9.1
5	201	250	0	0.00
6	250	y más	1	9.1
	Total de productores		11	100.00

Fuente : Idem. Información no representativa.

Como en el conjunto de la sierra de Tapalpa, en Juanacatlán la actividad forestal es de las más importantes. En este aspecto una estimación grupal realizada en 1993 sugiere que el ochenta y cinco por ciento de los productores cuenta con terrenos donde se desarrolla el pino. El sondeo muestra que la actividad de obtención de resina es realizada por alrededor de doscientos ejidatarios. El cuadro 23 contiene los resultados de otro sondeo grupal de 1993 sobre un total de 138 ejidatarios muestra los siguientes resultados en cuanto a cantidad de *calas*[21] por productor:

CUADRO 23. No. ESTIMADO DE CALAS POR PRODUCTOR. JUANACATLÁN 1993.

	No de calas por productor			
Estrato	Min.	Máx.	No. Productores	%
1	1	1000	65	47.1
2	1001	2000	50	36.2
3	2001	3000	9	6.5
4	3001	4000	9	6.5
5	4001	5000	5	3.6
		Total productores	138	100

Fuente: *ídem*. Los datos no son representativos.

[21] Incisiones realizadas en la corteza de los pinos para obtener resina.

El cultivo de la papa. En los últimos años se observa un constante crecimiento de las superficies bajo cultivo de papa en la zona (el cultivo inició en 1994, con unas cuatrocientas hectáreas, seis años después son más de mil las hectáreas bajo este cultivo). En este trabajo no se entra en detalles respecto de este cultivo dado que propiamente no forma parte del subsistema agrícola. Sin embargo, algunos datos importantes sobre esta actividad son: la generación de un flujo de efectivo en el sistema por concepto de renta de la tierra; la reducción de áreas para la siembra de maíz y avena, y de las áreas de pastoreo.

El cultivo tiene el propósito de producir semilla, y lo realiza en su totalidad la compañía productora dejando un año entre siembras. En el cultivo se utiliza tecnología basada en el uso intensivo de maquinaria agrícola, fertilizantes y pesticidas, lo cual ha provocado daños considerables en las superficies alquiladas tanto por erosión, como por la contaminación de las fuentes de aprovisionamiento de agua del poblado, de arroyos y las ciénegas, así como la muerte por envenenamiento especialmente en reses y borregos que toman agua contaminada o residuos de la cosecha. En los últimos meses se han multiplicado los casos de intoxicación de trabajadores por la manipulación de pesticidas sin los equipos y cuidados más elementales. Por otra parte no es menor el efecto que tiene el cambio en el uso del suelo, tal y como se señala en el trabajo de Contreras (1995)

En contrapartida los campesinos que arriendan su tierra arguyen, que además del beneficio económico, las tierras les son entregadas *bien abonadas,* y por tanto las siembras posteriores de maíz y avena no requieren el uso de fertilizantes.

4.2. Los agroecosistemas.

4.2.1. Tipología.

La construcción de la tipología de los agroecosistemas[22] presentes en Juanacatlán, Mpio. de Tapalpa, tiene como marco la información contenida en los apartados de Medio Ambiente (natural, social y transformado). Su elaboración fue posible al conjuntar la información generada desde diversas fuentes: la información aportada por la encuesta, las notas de campo, las entrevistas con productores, los análisis grupales y especialmente la

[22] En el presente trabajo se utiliza la palabra sistema y unidad, para referirse a los agroecosistemas.

información generada por el trabajo de campo. El procesamiento de esta información se realizó mediante el uso de herramientas tanto cuantitativas como cualitativas.

La tipología que se presenta enseguida, se basa en lo expuesto en el apartado de metodología. De esta manera la caracterización de los sistemas según la **diversidad ecológica, la especialización productiva, y el tamaño de la superficie bajo aprovechamiento,** implicó analizar los datos de número de parcelas y su ubicación en los pisos ecológicos, el tipo de producción predominante en el sistema, así como el tamaño de la unidad de producción.

a) Diversidad ecológica (*D/d*). La caracterización de los sistemas según el factor ***D/d*** se basa, primero, en el análisis de cómo se da la apropiación del ecosistema por los productores y, segundo, cómo éstos le imprimen un diseño particular a su sistema de producción. Esto queda más claro, por ejemplo, al analizar el número de parcelas de que disponen los productores y la ubicación de éstas en los tres pisos ecológicos identificados en la zona. Para estimar el factor D/d se tomaron los valores de las columnas número de parcelas y acceso a pisos ecológicos y se agruparon en dos niveles. La categoría d muestra aquellos sistemas que se componen de una o más parcelas ubicadas en un sólo piso ecológico, en tanto que aquellos que cuentan con dos o más parcelas ubicadas en dos o más pisos ecológicos se les asignó la categoría ***D***. (Cfr. apartado de metodología).

Los resultados del análisis (número de parcelas y su ubicación en uno o más de los tres pisos ecológicos) se muestran en el cuadro 24. En él se puede observar que ocho de los sistemas (que constituyen el 66.6% del grupo analizado) resultaron con un nivel de diversidad ***D***, es decir cuentan con dos más parcelas en dos o más pisos ecológicos. A partir de lo planteado en el marco teórico (Altieri 1992), esta diferencia supondría que estos sistemas (tipo ***D***) tienen ventajas sobre aquellos caracterizados con el factor ***d*** dado que tienen un mayor acceso a biodiversidad.

CUADRO 24. DIVERSIDAD ECOLOGICA EN LOS AGROECOSISTEMAS ANALIZADOS.

Sistema No.	Tamaño (ha)	No. de parcelas	Acceso a pisos ecológicos	Factor D/d
1	6	1	1	***d***
2	8	2	1	***d***
3	14	2	2	***D***
4	16	3	3	***D***
5	16	2	2	***D***
6	18	3	2	***D***
7	24	2	1	***d***
8	27	3	2	***D***
9	28	2	2	***D***
10	29	2	2	***D***
11	29	3	3	***D***
12	30	1	1	***d***
Promedio	20.4			
Total de sistemas tipo		***d***	4	33.4%
		D	8	66.6%

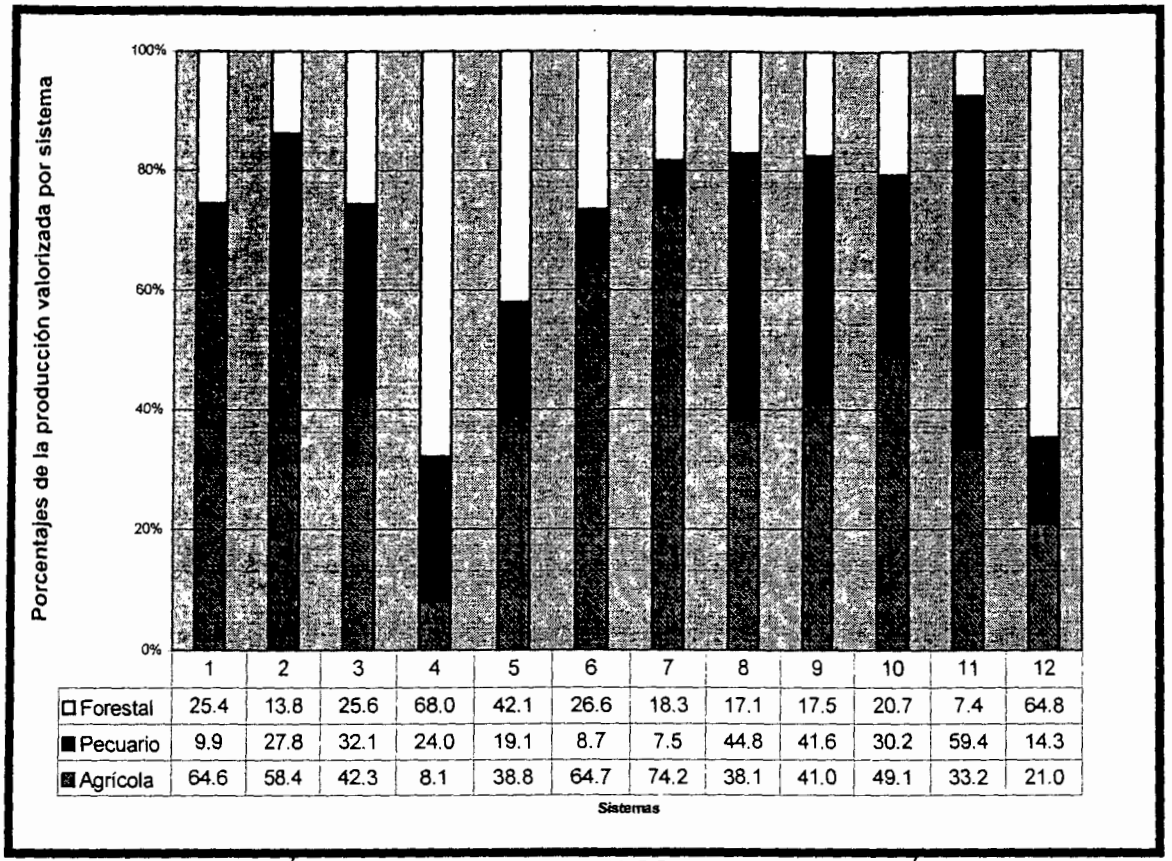
Fuente: Elaboración personal con datos de la encuesta, notas de campo y análisis grupales.

La última columna denota dos niveles de acceso a diversidad ecológica (factor ***D/d***)

El nivel de acceso a la biodiversidad está directamente relacionado con la posibilidad de operar estrategias productivas múltiples, lo que a su vez determina las condiciones de equilibrio del sistema de producción. De esta manera, para el caso que nos ocupa, un sistema que hace uso de tres pisos ecológicos puede, por ejemplo, poner en juego las características de suelos, las variaciones del microclima, la utilización de vegetación nativa, etc.

La suma de los factores señalados puede traducirse en mayores márgenes de maniobra para establecer, por ejemplo diversas fechas de siembra, distribución de mano de obra, uso de varios tipos de cultivos y semillas, integración entre subsistemas (por ejemplo, agrícola y pecuario). En resumen esto se puede traducir en ventajas comparativas respecto de aquellos sistemas que se concentran en un sólo piso ecológico.

b) **La especialización productiva de los sistemas.** Una vez caracterizados los sistemas según el factor D/d, el segundo paso consistió en determinar la especialización productiva de los agroecosistemas. Este factor se definió por el peso específico de la producción generada y valorizada en cada uno de los subsistemas (agrícola, pecuario y forestal) presentes en los sistemas, tal y como se muestra en la figura 5.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Forestal	25.4	13.8	25.6	68.0	42.1	26.6	18.3	17.1	17.5	20.7	7.4	64.8
Pecuario	9.9	27.8	32.1	24.0	19.1	8.7	7.5	44.8	41.6	30.2	59.4	14.3
Agrícola	64.6	58.4	42.3	8.1	38.8	64.7	74.2	38.1	41.0	49.1	33.2	21.0

FIGURA 5. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN GENERADA POR LOS AGROECOSISTEMAS.
Fuente: Elaboración personal en base a los datos de la encuesta.

Notas: Excluye venta de fuerza de trabajo y venta de productos no agrícolas, pecuarios y forestales. Los datos no implican que la producción sea comercializada.

Valga señalar que en algunos agroecosistemas las actividades de transformación agroindustrial y la venta de mano de obra representan una fuente de ingresos importante, sin embargo para efectos de este trabajo los elementos de caracterización están dados solamente por los subsistemas agrícola, pecuario y forestal. (Investigaciones subsiguientes deberán tomar en cuenta otras variables).

De la información de la figura 5 se desprende que el 100 % de los sistemas cuentan con subsistemas agrícolas, pecuarios y forestales, lo que les da una especialización productiva agropecuario y forestal.[24] Esta característica es relevante, dado que la existencia y combinación de los tres subsistemas incrementa las posibilidades de la integración productiva de los sistemas. Es decir, las interrelaciones entre los tres subsistemas posibilitan el flujo de recursos entre ellos, la transformación de materias primas

[24]Dato coincidente con INEGI *, respecto de que el 80% de las unidades de producción en el Mpio. de Tapalpa realizan actividades agropecuarias y forestales.

y eventualmente la acumulación de productos y esto puede traducirse en una mayor estabilidad del agroecosistema frente a eventualidades como malos temporales, escasez de forrajes, ausencia o encarecimiento del financiamiento, o la posibilidad de autoempleo para la familia, etc.

En la figura 5, se muestra que de l2 de los ages, seis concentran en el **subsistema agrícola** el valor de su producción. En uno de ellos (age 9) la diferencia entre la actividad agrícola y pecuaria es insignificante y por las características del subsistema pecuario se le asignó un perfil agrícola.

De lo anterior se deriva que, sólo dos sistemas tienen una especialización productiva predominantemente **pecuaria.** Esta asignación se basa en el contraste del volumen de producción en 1992 con otros factores como el tamaño de la superficie con uso pecuario - por disponibilidad o acceso a agostaderos - y la cantidad de bovinos y ovicaprinos existentes[25] en la unidad.

En lo **forestal** son tres los sistemas con esta especialización. [26] (Considera la producción de resina, madera, leña, carbón y otros productos forestales, contrastada con los datos del área boscosa aprovechada por los productores). En la última columna de esta cuadro se señala la clave asignada a cada agroecosistema según su especialización productiva

Es necesario señalar que un dato que no se refleja en la figura 5, por incluir sólo la información de los subsistemas agrícola, pecuario y forestal, es que dos sistemas (Nos. 3 y 5) tienen un ingreso importante por venta de fuerza de trabajo (de hecho en uno de ellos, éste es el principal producto generado) dato que puede significar que la producción del sistema no cubre el total de las necesidades familiares. Otro de los casos especiales lo constituye el age 4, dado que su principal producto no proviene de las actividades agropecuarias y forestales, sino de la agroindustria familiar[27], dato que tampoco se tomó en cuenta para la elaboración de la figura 5.

---

[25] Los equinos y otras especies menores no se incluyen dado que no fue posible calcular, por ejemplo el valor de la fuerza de trabajo aportada o los ingresos por la venta de crías. Su existencia puede ser relevante para el autoconsumo, la integración económica y las estrategias de subsistencia.

[26] En dos casos existe un uso mixto (pecuario y forestal) de la superficie señalada, por ejemplo en el age 12.

En el cuadro 25 se hace un concentrado de la clave asignada a cada sistema. Un comentario adicional en relación a la composición agropecuaria y forestal de los agroecosistemas analizados es que ésta característica puede implicar ventajas sobre aquellos que sólo incluyen un subsistema, ya sea agrícola, pecuario o forestal o que cuentan con sólo dos subsistemas.

CUADRO 25. ESPECIALIZACIÓN PRODUCTIVA DE LOS AGROECOSISTEMAS.

No. Sistema	Especialización productiva	Clave asignada
1,2,3,6,7,9,10	Agrícola	A
8,11	Pecuario	P
4,5,12	Forestal	F

Fuente: Elaboración personal.

c) Clasificación de los agroecosistemas a partir del tamaño de la superficie utilizada (factor *T/t*).

La tercera y última parte del proceso de clasificación de los sistemas consiste en ubicarlos con relación a la superficie que detenta cada uno de ellos, es decir, el total de hectáreas a las que accede el productor y su familia. En el cuadro no. 26 se enlistan los diferentes sistemas analizados y se les asigna el nivel correspondiente (***t* o *T***) definidos a partir de la media aritmética de la superficie del grupo de ages analizados.

CUADRO 26. CLASIFICACIÓN POR SUPERFICIE EN USO EN LOS AGROECOSISTEMAS.

No. Sistema	Superficie (ha)	Tipo
1	6	*t*
2	8	*t*
3	14	*t*
4	16	*t*
5	16	*t*
6	18	*t*
7	24	*T*
8	27	*T*
9	28	*T*
10	29	*T*
11	29	*T*
12	30	*T*
Promedio/Totales	20.4	12

Fuente: *ídem*

Claves: Tamaño (t): Sistemas con superficie menor a la media grupal.
Tamaño dos (T): Sistemas con superficie mayor a la media grupal.

[27] El age 4 incluye una empresa familiar de transformación de harina de maíz en masa y tortillas, no transforma la producción propia de maíz, dado que es prácticamente inexistente.

El cuadro 26 muestra los sistemas que 50% de los ages comparten la características ***t*** es decir que tienen una superficie cuyo tamaño está por debajo de la media del grupo, que es de 20.4 ha. El segundo grupo (señalado como ***T***) lo forman los sistemas que disponen de más de 20.4 ha.

d) Síntesis de la clasificación por diversidad ecológica, especialización productiva y tamaño de los sistemas.

En este apartado se muestra la caracterización de los sistemas presentes en Juanacatlán realizada a partir del proceso descrito en las líneas previas. Los resultados obtenidos permiten asignar una categoría compuesta por las tres variables consideradas anteriormente (diversidad ecológica, especialización productiva y tamaño de la superficie en uso). La tipología resultante permite identificar los rasgos principales de los ages, y sirve de marco para comparar las características específicas de los mismos. El cuadro 27 muestra los resultados obtenidos.

CUADRO 27. TIPOLOGÍA DE LOS AGROECOSISTEMAS POR DIVERSIDAD ECOLÓGICA, ESPECIALIZACIÓN PRODUCTIVA, Y TAMAÑO DE LA SUPERFICIE.

Factor						
Diversidad ***(D/d)***	Especialización productiva **(A, P, F)**	Tamaño de la superficie **(T/t)**	Clave compuesta	Ages	Total ages	**Tipos**
d	A	*T*	dAt	1,2	2	**I**
		T	dAT	7	1	**II**
d	P	***t***	dPt	-	0	**III**
		T	dPT	-	0	**IV**
d	F	***t***	dFt	-	0	**V**
		T	dFT	12	1	**VI**
D	A	***t***	DAt	3, 6	2	**VII**
		T	DAT	8,9,10,	3	**VIII**
D	P	***t***	DPt	-	0	**IX**
		T	DPT	11	1	**X**
D	F	***t***	DFt	5, 4	2	**XI**
		T	DFT	-	0	**XII**

Fuente: Elaboración personal con base en datos de la encuesta e información de campo

Claves:

Claves	Categoría		
d	Diversidad uno	A, P, F	Agrícola, Pecuaria o Forestal
D	Diversidad dos	T	Tamaño uno
		T	Tamaño dos

La metodología (y especialmente las categorías empleadas) posibilita la identificación de un total de doce diferentes tipos de sistemas. Para el caso de este estudio, el número de sistemas encuestados y las características del grupo de productores con los que se trabajó permite describir siete tipos de sistemas de un total de doce posibles.

La descripción detallada de cada uno de los tipos localizados se incluye en el siguiente apartado. Éste se divide en dos partes, la primera incluye la información referente a las características generales y los elementos constitutivos que son comunes al conjunto de sistemas, como la composición del ingreso familiar, el uso de mano de obra, infraestructura y equipo, crédito, etc.; la segunda, incluye la descripción detallada de los sistemas más representativos para cada tipo.

4.2.2. Características generales y análisis comparativo de los tipos de agroecosistemas en Juanacatlán.

Este apartado contiene los resultados del análisis de los agroecosistemas, a partir de la tipología construida.

Algunas investigaciones en el país y la región que aportan elementos para caracterizar los agroecosistemas de la zona de estudio son: la elaborada por la ONU-CEPAL (1989) que considera que los sistemas locales son estacionarios, es decir que son capaces de generar un excedente por encima de los requerimientos de consumo, equivalente al fondo de reposición y a ciertas reservas para eventualidades. Otra es la tipología elaborada por González (1990) ubica a la agricultura local como Agricultura Transicional muy extensiva con productividad baja. En tanto que López (1985) cataloga la agricultura local como de baja tecnificación y de escaso desarrollo mercantil. En otra fuente (SPP 1981) se señala que la zona tiene una aptitud media para la agricultura, una aptitud alta para la ganadería e igualmente alta para las actividades forestales.

Un aspecto importante a señalar es que, como una manera de facilitar la comprensión de la información referida a la tipología y a los sistemas analizados, se optó por describir sólo un sistema por cada uno de los tipos encontrados. La selección de los

sistemas descritos (ver cuadro 28) se hizo con base a aquellos que representan mejor las características del tipo donde se ubican.

CUADRO 28. AGROECOSISTEMAS DESCRITOS POR CADA TIPO IDENTIFICADO.

Tipo	No. de sistemas	Sistema descrito
I	1,2	2
II	7	7
III	No encontrados[28]	-
IV	No encontrados	-
V	No encontrados	-
VI	12	12
VII	3, 6	3
VIII	8,9,10,	9
IX	No encontrados	-
X	11	11
XI	5, 4	5
XII	No encontrados	-

Adicionalmente, y para no ser reiterativos en la información que es común a todos los ages, se elaboraron tablas comparativas. La descripción de los tipos incluye dos aspectos o partes fundamentales: a) Características generales de los agroecosistemas; b) Análisis comparativos de los sistemas.

a) Componentes principales de los agroecosistemas. La información está organizada a partir de una selección de los indicadores propuestos por Escobar y Berdegue (1990), a excepción de capacidad de gestión de los productores, dado que la encuesta no aporta elementos en este sentido.

En cuanto a **componentes de los sistemas**, ya se mencionó en párrafos anteriores que son tres los subsistemas más relevantes en los casos analizados. Sin embargo - como ya se dijo en el capítulo anterior - se encontraron dos casos con características especificas. En uno de ellos la venta de mano de obra y en otro la actividad agroindustrial representan los ingresos familiares más relevantes, por encima de los otros subsistemas. Un análisis más detallado se realizará más adelante.

[28] En éste y los tipos IV, V, XII, no se encontraron sistemas tipo dado que la encuesta se dirigió a una muestra del grupo de productores con los que se trabajó el proyecto, a fin de conocer las características de sus sistemas.

La figura 6 muestra los componentes típicos de los agroecosistemas analizados.

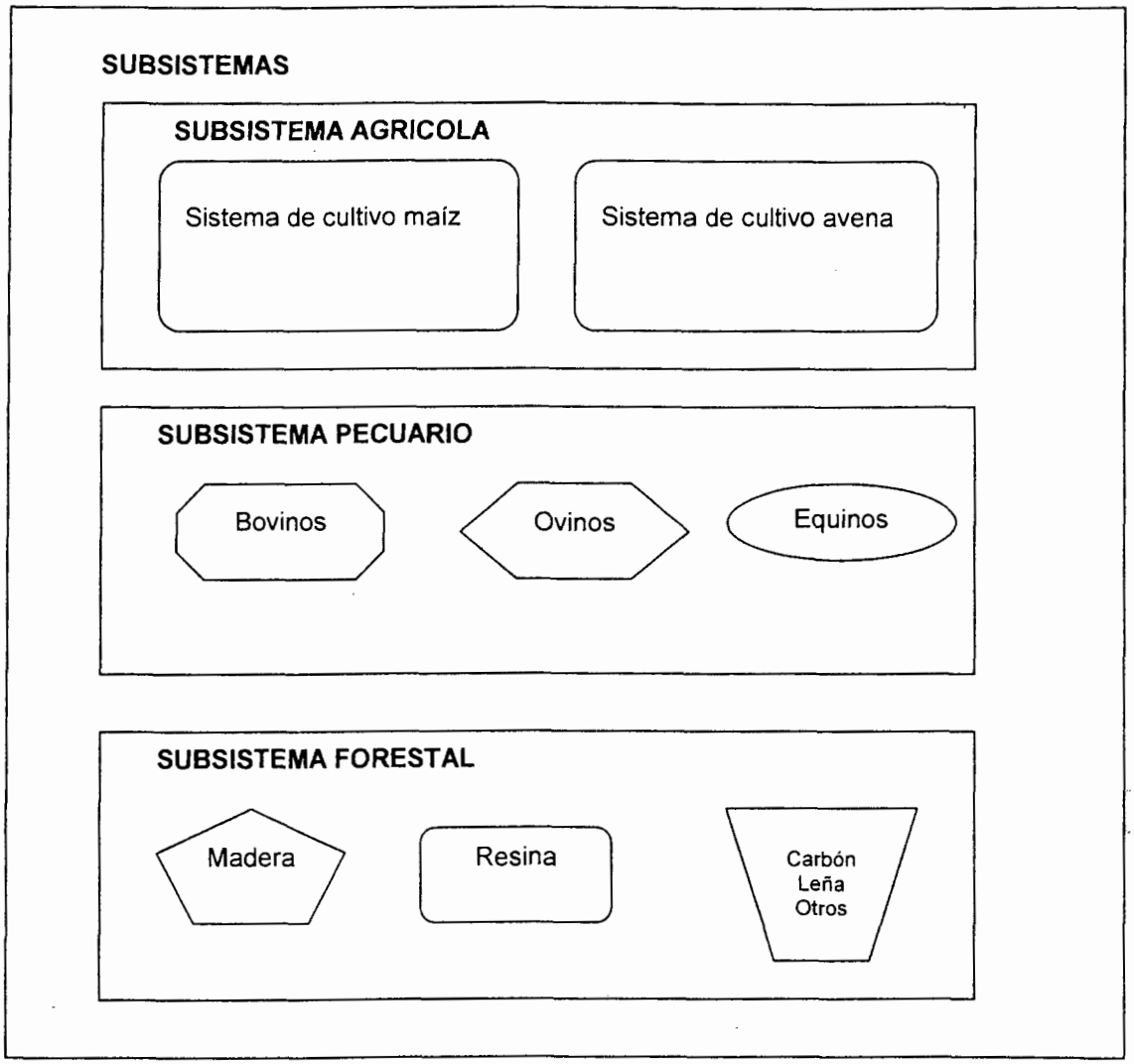


FIGURA 6. COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS AGROECOSISTEMAS.

Fuente: Elaboración personal.

Como se puede observar, en general se trata de tres subsistemas: agrícola, pecuario, y forestal. El primero de ellos forma con dos sistemas de cultivo, el del maíz y el de avena. El subsistema pecuario se integra con hatos de bovinos y equinos, en algunos casos- los menos -, también se encuentran ovinos. Respecto del subsistema forestal, la extracción de madera, resina, leña y otros productos son los procesos más relevantes. En varios de los casos analizados los subsistemas agrícola y pecuario presentan fuertes vínculos.

b) Localización, tamaño y características agroecológicas de los agroecosistemas.

En referencia a las **características agroecológicas** es pertinente señalar que las áreas de uso agrícola se ubican principalmente en los llanos y los lomeríos, y en menor medida en la zona altas, tal como se muestra en la figura 7. La combinación de factores como la localización, el tamaño y el perfil agroecológico son rasgos que determinan los componentes de los tipos analizados. Sólo a manera de ejemplo, y como se puede ver en el apartado de suelos, la localización determina la diversidad de tipos de suelos y esto a su vez, las posibilidades de operar una o más estrategias productivas.

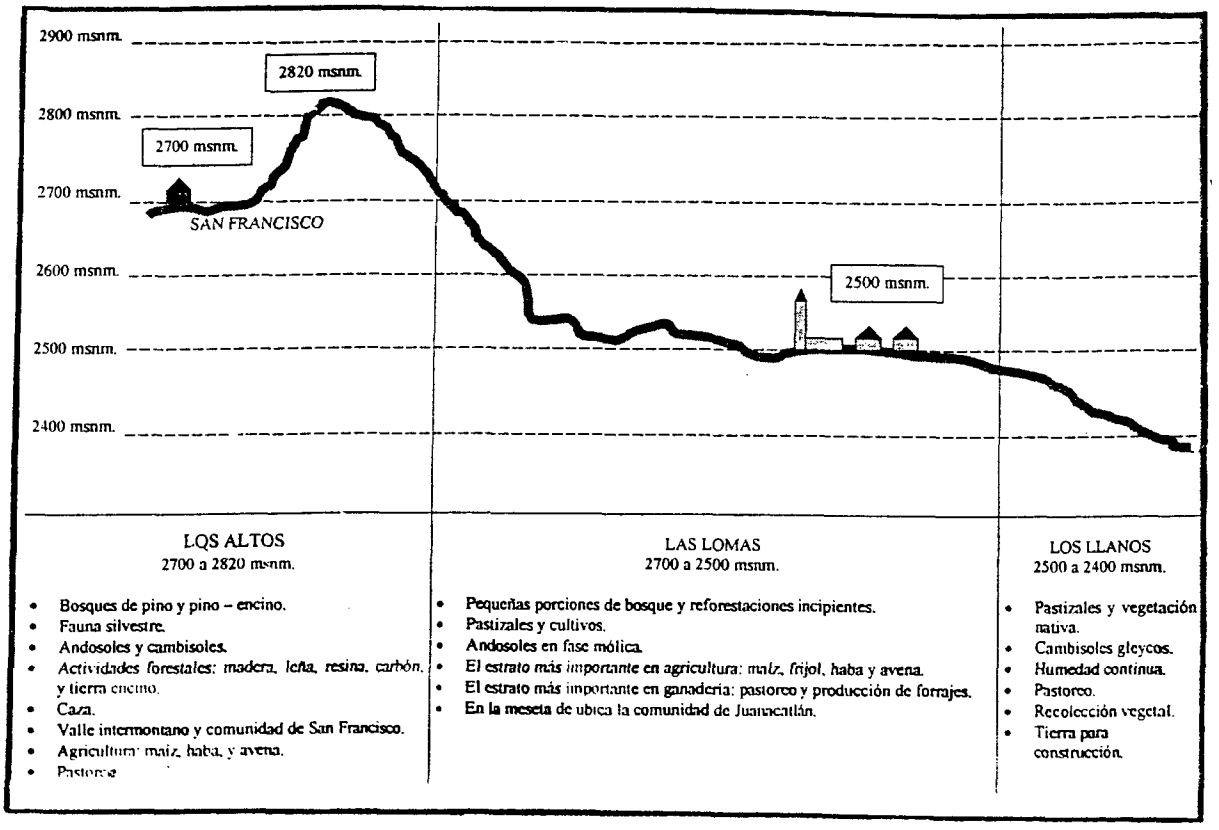


FIGURA 7. TRANSECTO DE LA ZONA DE ESTUDIO.
Fuente: Documentos de trabajo. Proyecto Juanacatlán. (1999)

De la misma manera, en la figura 8 se muestran las diferencias en el área de aprovechamiento en las ages. Resaltan los datos extremos en los tipos I y VI, donde el primero se encuentra en la parte más baja de la escala y el segundo en el extremo superior.

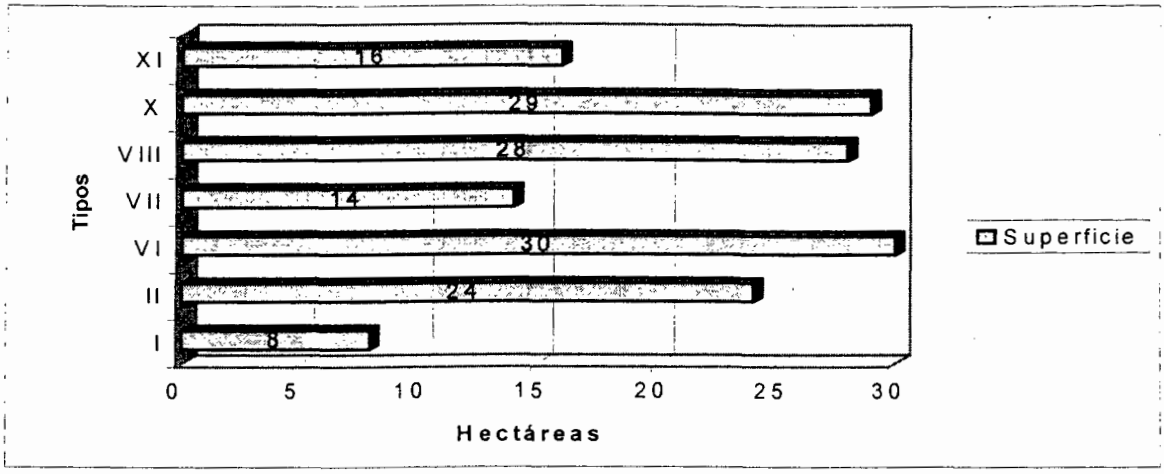


FIGURA 8. SUPERFICIE BAJO APROVECHAMIENTO EN LOS TIPOS.

En la figura 9 se registra la cantidad de superficie destinada a actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Todos los tipos tiene áreas destinadas a las tres labores, pero existen diferencias significativas entre ellos, como se observa entre el tipo VII que prácticamente no destina tierras a la agricultura, contra el tipo X, que destina casi el 50% a esta actividad. Para el tipo VI, la superficie clasificada como de uso pecuario tiene áreas importantes de encino – pino, lo que hace necesario matizar la clasificación pecuaria.

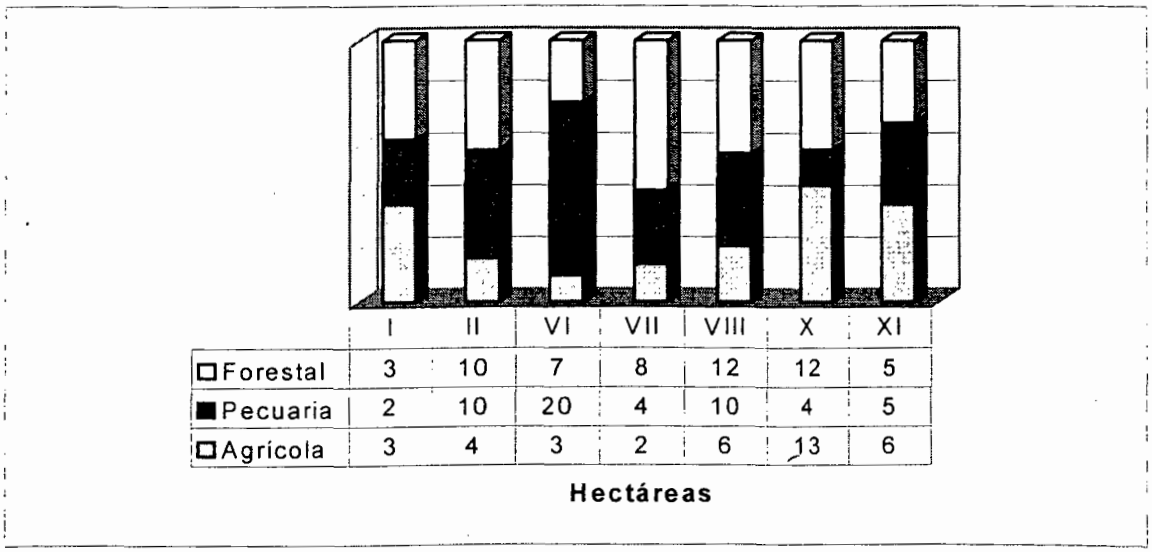


FIGURA 9. USO DEL SUELO EN LOS TIPOS.

En el cuadro 29 se hace describen otras de las características encontradas en los tipos. En la segunda columna se señala el número de estratos o pisos ecológicos a los que tiene acceso cada tipo. Como se señalo en otros apartados, un mayor acceso a pisos ecológicos determina mayor diversidad de acceso a clima, suelos, vegetación, tal como se muestra en el cuadro 29 y da por resultado la posibilidad de operar más de una estrategia productiva. En la parte derecha se incluye la información relativa a ubicación, topografía, suelos predominantes

CUADRO 29. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS DE LOS TIPOS.

Tipo	Estratos	**Ubicación, topografía, tipos de suelos**
I	1	100% ubicada en la zona alta. Topografía plana; Suelos: Topure (18.7%) y arena (56.3%), (el resto son suelos mezclados). Tiene el nivel más bajo de acceso al suelo. Arrienda parcelas, caso único en los ages analizados.
II	1	El 100% ubicada en la zona alta. Topografía semiplana. Suelo Topure. Superficie por encima de la media grupal, (tiene tres veces más área que el age anterior). El tamaño del área forestal tiene un peso significativo en el tipo.
VI	1	100% en la zona alta. La topografía es semiplana y el tipo de suelo predominante es el Topure. El age está en proceso de extender su frontera agrícola a costa de las áreas forestales. En 1982 abrió al cultivo áreas de bosque.
VII	2	El 40% en la zona baja (suelo arena, de humedad, de uso agrícola - pecuario). El 60% en los lomeríos (suelo Topure, de uso forestal). El age destina poca superficie a la agricultura. Tiene acceso a agua en las zonas bajas todo el año a partir de arroyos.
VIII	2	El 78.6 % (22 ha) se localizan en la zona alta, plana, con suelos mezclados, con predominio de Topure. El resto (6 ha) se ubica en la zona baja, de topografía plana, con suelos mixtos (Topure – tierra de grano, barro – arena)
X	3	62% se localiza en la zona alta (plana, Topure); 17.2 % lomeríos (ladera, Topure); y 20% en la zona baja (plana, barro y grano). Cerca del nivel más alto en la escala de acceso a suelo en el grupo analizado. Este age tiene el más alto nivel de diversidad en el grupo, tiene acceso a agua todo el año en la zona baja.
XI	2	Ubicación: zona alta (semiplanas, Topure, 3 ha) y zona lomas (suelo Topure, 3 ha). Superficie por debajo de la media grupal.

De las figuras 8 y 9, y del cuadro 29 se puede señalar que son notorias las diferencias, por ejemplo entre los tipos I y X, donde el primero tiene el nivel más bajo de acceso al suelo y requiere complementar su área arrendando terrenos, además de tener toda el área ubicada en un solo estrato. En cambio el tipo X tiene prácticamente el nivel más alto de acceso a suelo y adicionalmente cuenta con áreas distribuidas en los tres estratos y a más tipos de suelo, además de acceso a agua. Para el caso del tipo II, la proporción del área forestal determina el peso de este subsistema contra el que puede tener el tipo I.

c) **Mano de obra.**

El trabajo que demandan las actividades agropecuarias y forestales se realiza a partir de la fuerza de trabajo familiar (el padre, la madre y los hijos mayores). Para algunas actividades, por ejemplo la cosecha, se da el apoyo mutuo entre familias ("préstamo" de días de trabajo). La fuerza de trabajo familiar abunda dado que en promedio son nueve los miembros que integran cada familia. Así, para llevar adelante las labores agrícolas de los principales cultivos (maíz y avena) se emplea básicamente mano de obra familiar, como se puede observar en la figura 10. De ahí se desprende que la mano de obra utilizada para la siembra del maíz proviene en un 97% de la familia, en tanto que para la avena un 35 % es contratada. En el primer caso se contrata mano de obra para preparar la tierra, sembrar y controlar las malas hierbas. En el segundo caso se contrata para desmontar, para los barbechos y rastreos (renta de maquinaria agrícola), así como para sembrar y cosechar.

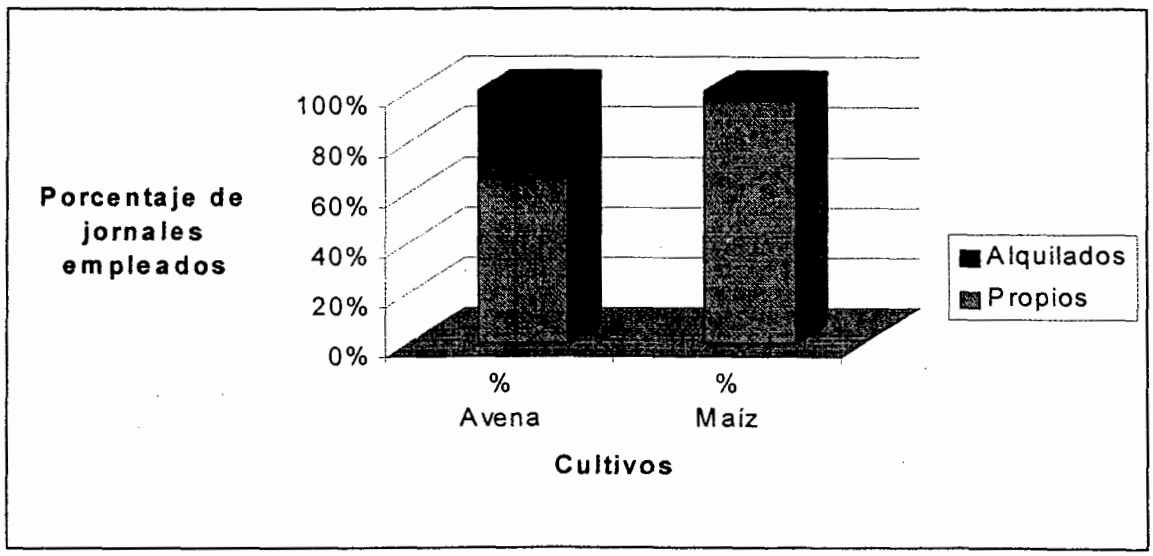


FIGURA 10. PORCENTAJE DE JORNALES UTILIZADOS EN LOS CULTIVOS MAÍZ Y AVENA

Sin embargo la información general sólo muestra la importancia de la mano de obra local en el conjunto. Un análisis más detallado permite conocer en el ámbito de cada tipo, el peso que tiene la mano de obra en cada uno de los cultivos. Lo anterior queda de manifiesto al revisar la figura 11 donde, para cada tipo se describe la cantidad de jornales propios o contratados, para los cultivos maíz y avena. De esta manera puede apreciarse como, para el tipo VIII, es significativa la cantidad de mano de obra alquilada, no así en los demás tipos. De la misma manera en esta figura queda más clara la poca importancia que tiene la mano de obra externa en el cultivo del maíz Otro dato adicional que será

analizado más adelante en detalle se encuentra en los tipos VII y XI donde no se registra uso de mano de obra en alguno de los cultivos dado que existe una tendencia al abandono de éstos. Las actividades pecuarias y forestales no implican la contratación de mano de obra.

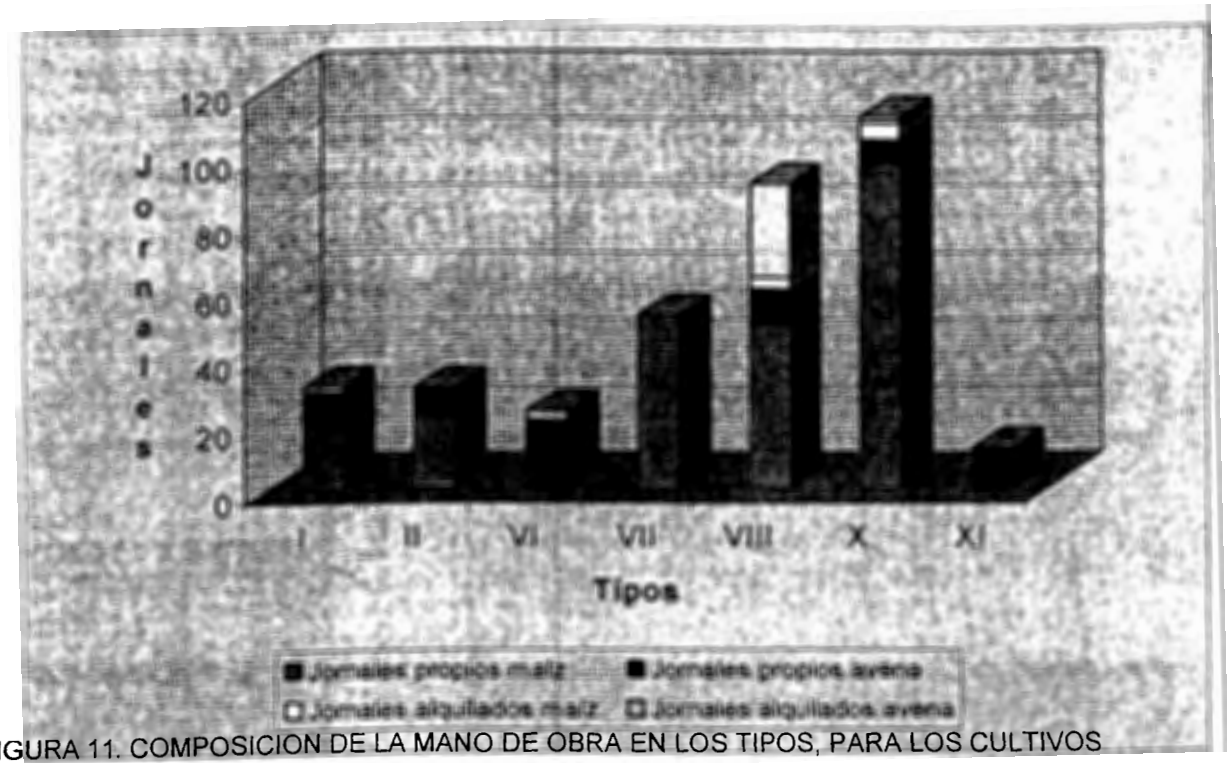


FIGURA 11. COMPOSICION DE LA MANO DE OBRA EN LOS TIPOS, PARA LOS CULTIVOS AVENA Y MAÍZ

Otra faceta del uso de mano de obra la encontramos en su estacionalidad. La figura 11 muestra el número de jornales utilizados para los cultivos avena, maíz, y para la actividad de extracción de resina. De ella se puede señalar que existen tres periodos críticos. El primero de ellos se ubica en marzo y abril por la preparación de los suelos y la siembra del maíz. El segundo es en julio dada la siembra de la avena, el control de arvenses, las escardas, y en algunos casos la aplicación de fertilizantes en el cultivo del maíz. El tercer periodo es a finales del año y se relaciona con la cosecha de ambos cultivos. Un análisis más completo de estas variaciones implica incorporar la utilización de mano de obra en las actividades pecuarias y de transformación, lo que no fue posible en el presente trabajo dado que la encuesta no incluyó esta información (valga señalar que esta actividad no tiene la estacionalidad que se observa en las actividades agrícolas).

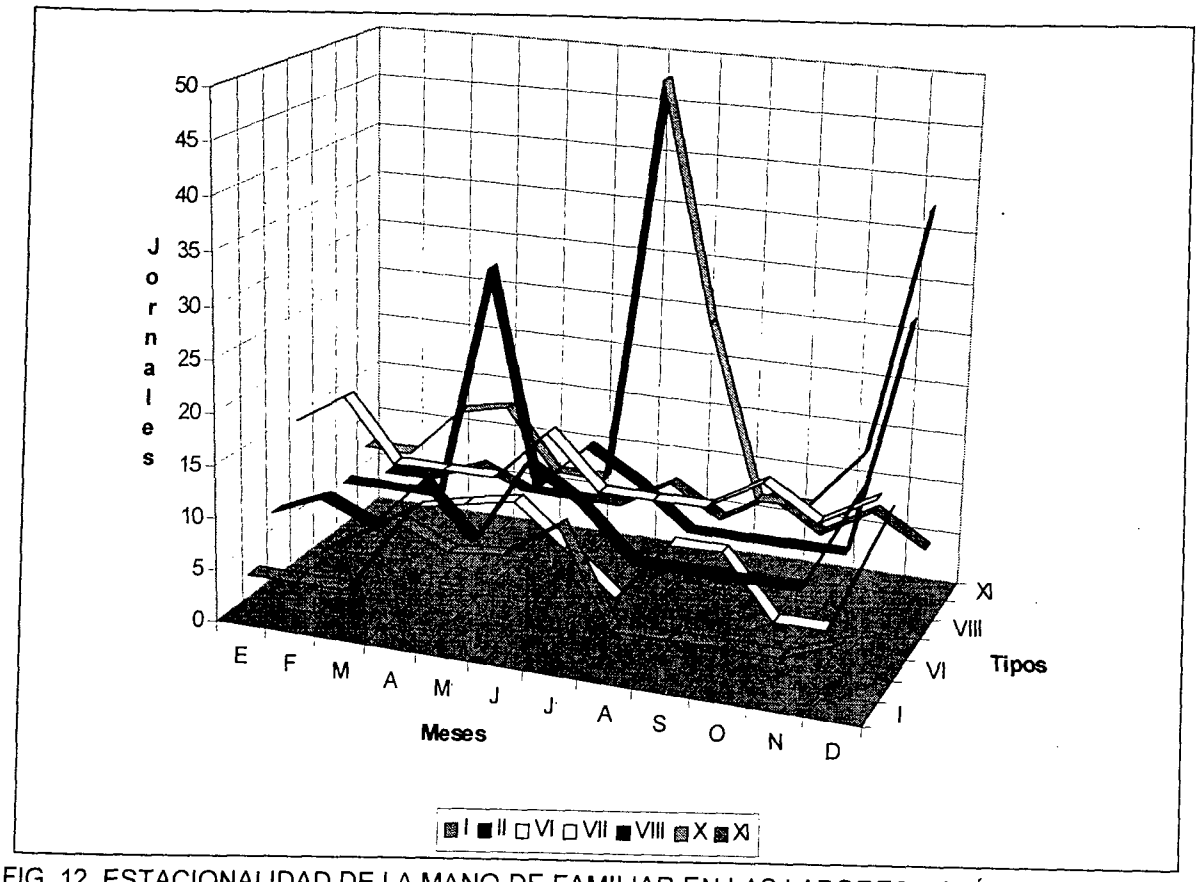


FIG. 12. ESTACIONALIDAD DE LA MANO DE FAMILIAR EN LAS LABORES AGRÍCOLAS.

Para el caso de la actividad forestal, la extracción de la resina es la más demandante de mano de obra y la cantidad de jornales que se le dedican permanecen constantes a lo largo del año. Como se puede observar la combinación de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales resulta que a lo largo del año se tiene trabajo.

d) Subsistema agrícola. En la mayoría de los agroecosistemas analizados el subsistema agrícola se compone de dos sistemas de cultivo. El primero de ellos es el maíz y el segundo la avena, y son sembrados anualmente, de manera alternada. Otros cultivos como el frijol, la haba y la *yegua* (*Phaseolus coccinius*) son marginales. La siembra alternada de maíz y avena es una manera de buscar reciclar los nutrientes en el suelo, sin embargo no constituye una verdadera rotación de cultivos, al tratarse de dos gramíneas. El cuadro 30 muestra las principales características de los tipos analizados.

Un rasgo relevante es que los tipos VI y VII sólo incluyen un sistema de cultivo, a diferencia del resto, que incluyen maíz y avena, esto debido a una tendencia al

monocultivo. Otro aspecto a resaltar es el caso del tipo X que el acceso a tres pisos ecológicos le permite márgenes de maniobra para fechas de siembra, descansar la tierra, uso de diversas semillas, siembra de otros cultivos (por ejemplo pastos en la zona baja), es decir, puede operar diversas estrategias productivas. El principal problemas es la disminución de la fertilidad de los suelos (ver apartado de suelos), ya que se presenta en cuatro de los siete casos analizados, seguido por la presencia de plagas del suelo (tres de los siete casos). Un factor de relevancia es que a partir del uso de herbicida se canceló la posibilidad de cultivos asociados, lo que acentúa la tendencia al monocultivo.

CUADRO 30. ANALISIS COMPARATIVO DEL SUBSISTEMA AGRÍCOLA EN LOS TIPOS

Tipo	Características	Problemas
I	**Sistemas de cultivo**: maíz, y avena.	Baja en la fertilidad del suelo.
II	**Sistemas de cultivo:** maíz y avena. Realiza actividades de traspatio en una superficie de ¼ ha en las orillas del poblado.	Baja en fertilidad de suelos, plagas del suelo, y arvenses.
VI	**Sistemas de cultivo:** Sólo avena (desde 1989 se abandonó el maíz) La última vez que se sembró maíz se aplicó un mejorador de suelo, cal para el combate de enfermedades fungosas, e insecticidas para plagas del suelo. El rendimiento fue de 0.66 t/ ha.	Monocultivo: Abandonó la rotación maíz – avena, y el uso de herbicidas canceló el cultivo asociado maíz– frijol- calabaza. Registra daños por plagas del suelo, y mal drenaje.
VII	**Sistemas de cultivo:** Sólo maíz. Descansa el 50% de la tierra para mejorar la fertilidad. Produce pastos nativos en cuatro hectáreas de la zona de ciénega, lo que posibilita el libre pastoreo de los animales.	Tendencia al monocultivo del maíz. En 1988 fue el último año en que se sembró avena. Plagas del suelo, mal drenaje.
VIII	**Sistemas de cultivo**: maíz y avena, alternados anualmente. Destina 3 ha en la zona baja con acceso a agua al cultivo de pastos nativos para la alimentación de ganado.	Mal drenaje en la parte baja.
X	**Sistemas de cultivo:** maíz y avena. El acceso a tres pisos ecológicos le permite operar diversas estrategias productivas. La baja en la fertilidad de los suelos se atenúa con el descanso de la tierra. Los suelos de las lomas no se dejan descansar porque su uso agrícola es reciente (desmontados en 82). De 6 ha disponibles, 50% se siembran de maíz y avena y el resto se descansa. Desde 1991 la composta suple la fertilización química. Usa maquinaria (desde el 86) porque mejora los rendimientos y porque le dan facilidades para el pago de la renta.	Baja en la fertilidad por el cultivo ininterrumpido, en especial en la zona alta (cultivada desde los 60´s) baja (utilizada desde antes de 1940). Zona baja: exceso de humedad y suelos pesados. El uso de herbicidas y fertilización química se da desde principios de los ochenta (El uso del primero se debe a que reduce los costos del cultivo y se controlan mejor las arvenses).
XI	**Sistemas de cultivo** Componentes: maíz y avena (en el primero se intercala frijol y habas). Alterna anualmente la siembra de maíz y avena. Descansa la tierra después de cada tres o cuatro ciclos agrícolas.	Baja en la fertilidad del suelo.

d.1) Sistema de cultivo maíz. El sistema de cultivo de maíz inicia con las labores de barbechos, que se realizan en febrero y marzo (ver cuadro 31), principalmente con tiros de animales y arado de madera de un ala. El uso de tractor y arado de discos (y en menor medida de vertedera) para esta actividad es más común en las zonas bajas donde los suelos son más pesados. (Recientemente son pocos los desmontes dado que las tierras bajo cultivo están libres de vegetación arbórea).

Los rastreos se realizan en marzo y abril, a fin de desterronar, sin embargo para el suelo Topure (en especial de las zonas altas y de las lomas), el barbecho deja lista la tierra para la siembra. Para las zonas de suelos pesados (localizadas en los llanos) el rastreo es indispensable Para esta actividad se utiliza principalmente el tiro de caballos, que arrastra una viga o tablón. La cruza se realiza sólo en las zonas bajas en marzo y abril, y para ello se utilizan tiro de animales, equipado con arado de madera de un ala.

La selección de semilla se realiza a finales o principios del año, a partir de las mazorcas de la cosecha del ciclo anterior y que fueron almacenadas en costales o en los tapancos. El principal criterio para la selección de semilla se encuentra en el tamaño del grano, seguido por el rendimiento. La semilla utilizada no recibe tratamiento contra plagas y enfermedades (los productores señalan que el efecto de las bajas temperaturas que se presentan en la comunidad limita este problema). Algunas variedades sembradas son conocidas como "pinteado", "criollo", "rosquero", "uruapeño acriollado". Toda la semilla es de origen local.

La siembra se realiza a finales de marzo y durante abril (se les conoce como *coamiles de primavera*) e incluso en mayo (la fecha límite para sembrar con éxito es el último día de mayo, dado el alto riesgo de heladas tempranas). Esta actividad se realiza *en seco* a partir de la humedad residual. INIFAP sugiere realizar la siembra a principios de abril, dado que las bajas temperaturas hacen lento el desarrollo del cultivo. [28] La cantidad de semilla utilizada es en promedio 25 kg/ha, y se siembra bajo la forma de mateado.

---

[28]. Entrevista con el Ing. Héctor Delgado . Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Unidad Ciudad Guzmán.

CUADRO 31. CALENDARIO DEL SISTEMA DE CULTIVO DEL MAÍZ.

Actividad/Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Selección semilla	⇒											⇒
Barbecho		⇒	⇒									
Rastreo			⇒	⇒								
Cruza (en zonas bajas)			⇒	⇒								
Siembra			⇒	⇒								
Fertilización			⇒	⇒								
Control de arvenses				⇒	⇒	⇒						
Primera escarda					⇒	⇒						
Segunda escarda						⇒	⇒					
Cosecha											⇒	⇒

El sistema de siembra es conocido localmente como *a rabo de buey.* Esta tarea es realizada por un equipo de tres personas y dos tiros de caballos equipados con arado de madera o hierro de una ala, y un tablón o viga. La primera operación consiste en la apertura del surco, con el primer tiro de caballos, a una profundidad de unos quince cm; la segunda la realiza el sembrador y tiene por objeto depositar la semilla al fondo del surco (tres semillas por golpe, a cuarenta y cinco cm de distancia entre cada depósito, y a quince cm de profundidad aprox.); el tercer paso consiste en tapar la semilla y la realiza una tercera persona con un tiro de caballos que jala un arado, su labor consiste en cortar ligeramente una de las paredes del surco y de esta manera cubrir la semilla. La distancia entre surcos es de ochenta cm aprox.

La labor de siembra termina con el paso de un tablón que *desloma* los surcos. Esta operación tiene como fin arropar la humedad al romper la capilaridad superficial del suelo, y es coincidente con lo planteado por INIFAP, para la zona de Juanacatlán, respecto de que la clave de una buena nacencia está en el arrope de humedad. Adicionalmente para mejorar el rendimiento del cultivo sugiere la siembra de maíz asociado con haba.[30] Una vez emergida la plantula se valora el porcentaje de nacencia y si éste es bajo, algunos productores reemplazan el cultivo por avena.

En Juanacatlán, generalmente se fertiliza una sola vez, al momento de la siembra, y de manera manual. Los productores encuestados utilizan mejoradores de suelo como gallinaza, composta y estiércol de res. Sin embargo de las entrevistas con otros productores se desprende que en la zona se utilizan fertilizantes químicos[31]. Este se

[30] Entrevista citada

[31] Se usan las fuentes de superfostato de calcio triple (46% P), combinado con sulfato de amonio (20.5% N) . La dosis es de 100 kg. sulfato amonio + 50 kg sfct por ha)

aplica manualmente colocando una pequeña cantidad a unos cinco cm de la semilla, y luego es cubierta con suelo. Generalmente no se realiza una segunda fertilización (sólo uno de los productores refiere hacer una segunda fertilización, con composta, en agosto). De otras fuentes se desprende que, junto con la escarda se utiliza urea, a razón de 50 kg/ ha.

La primera escarda se realiza en mayo y junio en los llanos, en junio en las lomas y en junio y julio en las partes altas. En la totalidad de casos analizado esta labor se hace con tiro de animales y arado de madera. La segunda escarda se hace en junio - julio en los planes, y en julio y agosto en las zonas altas, con el mismo tipo de avíos que la primera, aunque algunos usan la yunta de bueyes, en las partes altas.

Las hierbas que compiten con el cultivo del maíz son principalmente la *mostaza* el *tacote* (Tagetes spp), y el *chayotillo*. En segundo lugar aparecen la *aceitilla*, el *temesquelite*, el *rabanillo*, el zacate. Otras plantas mencionadas son la *Lengua de vaca*, la *Chaloncota*, el *San Francisco*. INIFAP refiere que el chayotillo es la planta que compite más con el maíz y que no se hace un control adecuado en la zona.[32]

El uso de herbicidas se da en la mitad de los casos analizados, especialmente en las parcelas situadas en las partes altas. Los principales productos utilizados para el control químico son del tipo 2, 4 D y Atrazina. El uso de estos productos se ha incrementado en los últimos años y es la principal causa de la disminución de la siembra intercalada del maíz con haba, frijol y calabaza, lo que se traduce en una limitante seria por sus efectos en cuanto a reducir el reciclamiento de nutrientes y por tanto en la baja en los niveles de fertilidad de suelo; en el desaprovechamiento de la biodiversidad local, ya sea como fuente de fertilización, como cobertura al suelo para evitar la erosión, o como medio para el control de competidores herbívoros.

El uso de herbicida aparece en varios de los sistemas analizados y, como se verá en los sistemas descritos, existe una tendencia a convertirse en una práctica cotidiana lo que es una limitante adicional para realizar cultivos asociados y por ende para la estabilidad del sistema al incidir en el reciclamiento de nutrientes y en el control de competidores. Altieri (1992).

[32] Entrevista citada.

Un ejemplo de lo anterior lo encontramos en el abandono, y casi perdida de un recurso genético, el *Phaseolus coccinius*, que se sembraba intercalado con maíz, y que podía brotar hasta por siete años consecutivamente, lo que constituía una fuente relevante de nitrógeno al suelo y de reciclamiento de nutrientes en el mismo.

Por otra parte, el frijol, que algunos productores siembran de manera intercalada con el maíz, se ve afectado por el uso de herbicidas, factor que se suma a otras limitantes de este cultivo como las enfermedades fungosas derivadas del exceso de humedad. Esto ha derivado en que la siembra de frijol se ha reducido al máximo, al grado de amenazar la existencia de las variedades adaptadas a las condiciones locales. La susceptibilidad de las semillas de leguminosas - en especial el frijol y chícharo - a enfermedades fungosas es debida al exceso de humedad y nublados, y a su poca resistencia a las bajas temperaturas (ver apartado de clima). Otro cultivo que posibilita el cultivo asociado es el haba, sin embargo los bajos rendimientos que se obtienen no hacen atractiva su siembra en cantidades relevantes.

Las enfermedades del maíz se presentan más comúnmente en las zonas bajas y son el *chahuistle,* la *bastaguda, y el encañado.* El primero se presenta en junio y su presencia se denota por que la milpa cambia su color verde y se *amarillea* o *blaquea.* La *bastaguda* se presenta en septiembre y causa que la milpa genere un jiloteo múltiple. El *encañado* consiste en un desarrollo débil de la planta, un color verde amarillo y que no se genere el jilote, debido a deficiencia de nitrógeno (a este efecto otros productores lo conocen como *empalmado).*

El INIFAP [32] menciona que entre los problemas que presenta el cultivo son: el *cuello de ganso* (encorvado del tallo y hojas de color púrpura, relacionados con deficiencia de fósforo); el acame, derivado de la debilidad de las raíces - relacionada con la deficiencia de fósforo y potasio -, la altura de la planta y la fuerza de los vientos en esta parte de la sierra, la deficiencia en los macronutrientes, especialmente el fósforo y el nitrógeno. Otros problemas se asocian con el exceso de humedad denominado como *aguachinamiento.*

[32] Entrevista citada

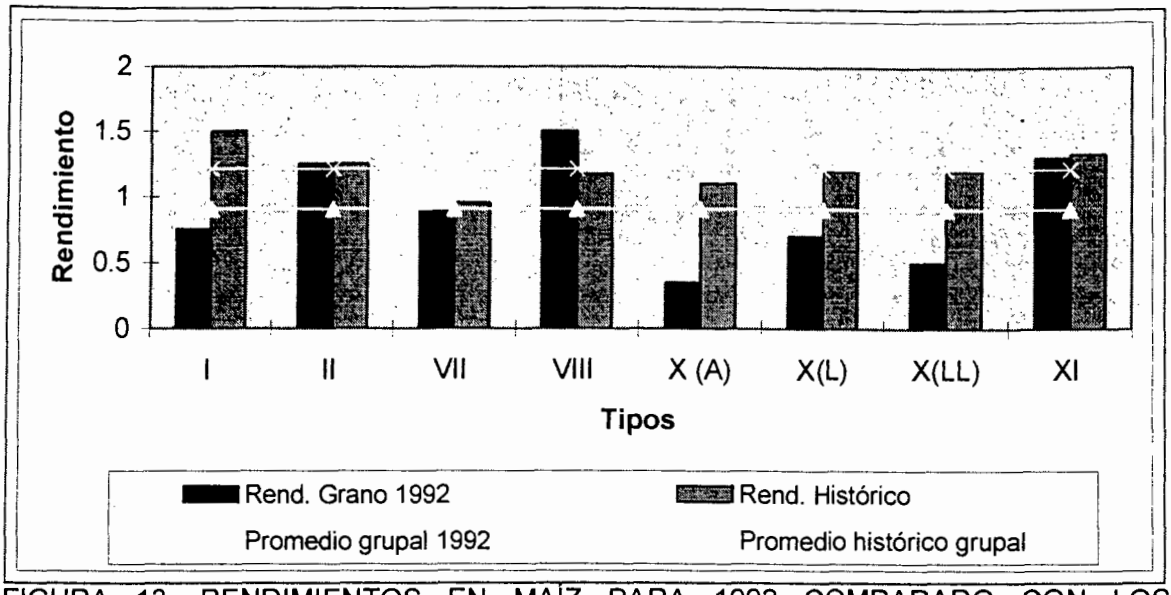


FIGURA 13. RENDIMIENTOS EN MAÍZ PARA 1992 COMPARADO CON LOS RENDIMIENTOS HISTÓRICOS Y PROMEDIOS GRUPALES.

Nota: Para el tipo X se incluyen los resultados de las parcelas en los tres pisos ecológicos: A (altos), L (lomas), LL (llanos).

Por otra parte los rastrojos son utilizados en la alimentación, al libre pastoreo, de bovinos y equinos, junto con la vegetación de ramoneo que crecen naturalmente en la zona (ver apartado de vegetación). El rendimiento promedio de forraje se estima en .96 ton / ha. En algunos casos se corta para ser molido. Otra modalidad, no tan frecuente, es el empacado del rastrojo del maíz para su venta a ganaderos de Tapalpa.

CUADRO 32. COMPARATIVOS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN LOS TIPOS.

Variables	Tipo/Sistemas descritos (número entre paréntesis)							
	I	II	VII	VIII	X			XI
Piso ecológico	Altos	Altos	Llano	Llano	Altos	Lomas	Llanos	Altos
Tipo de suelo	Topure/arena	Topure	Arena	Mixto *5	Topure	Topure	Barro y grano	Topure
Superficie (ha)	3.0, plana	1.5,semi plana	2.0, plana	3.0, plana	3, plana	1,ladera	6.0, plana *3	3.0, semiplanas
Semilla	Criolla	Criolla	Criolla	Criolla	Criolla	Criolla	Criolla	Criolla
Tracción	Animal	Animal	Animal	Mixta	Mixta	Mixta	Mixta	Mixta
Fecha barbecho	Abril.	Febrero	Febrero	1ªs. Abril	Febrero	Marzo	Marzo	Febrero
Tracción barbecho				Mecánica	Animal	Animal	Animal	Mecánica
Fecha de cruza	No	No	Marzo.	No	No	No	No	No.
Fecha rastreo y tracción	Abril.	No	>inicios abril	>15° abril, t. A.	No	No	Abril, t.m.	Abril, t.m.
Fertilizantes/ mejoradores	No	Gallinaza	No	Estiércol, bovino	Composta	Composta	Composta	No.
Fecha fertilización/ aplica mejorador	No	Siembra	*1	Abril.	1ª escarda abril	1ª y 2ª escarda	1° escarda	No.
Fecha de siembra.	>inicios abril	Abril	> 15° abril.	>15° abril	Abril	Abril	Abril	Abril
Forma de siembra	Manual	Manual	Manual	Manual	Mecánica	Manual	Mecánica	Manual
Fecha de 1ª escarda	Junio.	Junio	>15° Mayo.	Junio.	Fines de julio.	Julio.	Fines de julio	Julio.
Tracción 1ª escarda	Animal	Animal	Animal	Animal	Animal	Animal	Animal	Animal
Fecha de 2ª Escarda	Fines de julio	Fines de julio	Junio	No	>15ª agosto.	½ Agosto.	1°s de agosto	No.
Control de plagas del suelo	Laboreo	Laboreo	Laboreo	Laboreo	Laboreo/cal	Labore/cal	Descanso	Laboreo
Control plagas del follaje	No	No	No	No	Rotación/ cal	No	No	No.
Control de arvenses	Químico	Químico	Laboreo, cazanga	Químico	Químico y laboreo	Químico *4	Idem	Manual, laboreo.
Fecha de cosecha	Dic.	Dic.	Dic.	Dic.	Dic.	Fin nov.	Dic.	Dic.
Forma de cosecha	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual	Manual *2	Manual.
Destino grano	Autoconsumo	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
Rend. Forraje (t /ha)	S/d	.8	1.0	1.2, se manojea.	1.2	.4	1.2	S/d
Destino forraje	Autoconsumo	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem

Notas:
El tipo VI no incluye el sistema de producción de maíz.
*1 En años recientes aplicó estiércol de res.
*2. En ocasiones monea
*3. Tres ha se dejaron bajo descanso (suelos de barro y grano)
*4. Aplicación selectiva en zonas con fuerte presencia de arvenses.
*5. Mezcla de Topure, tierra de grano, barro, arena.

CUADRO 33. ESPECIFICIDADES DEL SISTEMA DE CULTIVO MAÍZ EN LOS TIPOS.

Tipo	Características	Problemas
I	Predomina el uso de tracción animal para las labores culturales (no usa maquinaria por el costo – la conoce desde el 72-). Controla las arvenses con cazangueo, aunque desde 1992 es creciente el uso de herbicida. En pequeñas superficies siembra calabaza, frijol y haba, intercaladas. (práctica que realiza los ages 3 y 12 -16% de los analizados -, y en más del 35% de las subparcelas estudiadas)	El uso creciente de herbicida limita los cultivos asociados, e implica riesgos para el productor dado. que aplica sin el equipo protector. Baja en la fertilidad de los suelos (cultivados desde los 60s), no usa fertilizantes, mejoradores, rotación de cultivos. Los cultivos de 88 a 92 indican propensión al monocultivo. La siembra de algunos surcos de leguminosas y cucurbitáceas no llega a ser una rotación.
II	Anticipa la preparación de los suelos y aplica el mejorador de suelos en la siembra (práctica que data del 87). Intenta la rotación de cultivos alternando áreas de cultivo, donde el 40 o 50% se destinan un año al maíz y el siguiente a avena.	Controla arvenses con herbicida desde 1987, lo que limita el cultivo asociado. Baja fertilidad del suelo (sin abono "no rinde") por ser cultivados desde los 40´. Presencia creciente de arvenses y las plagas del suelo, relacionada con la poca rotación de cultivos.
VII	Realiza la cruza, práctica que no se da en otros ages. La fecha de siembra se atrasa una semana respecto de la zona alta. Los últimos años utilizó mejorador de suelos (estiércol de res). No usa herbicida. Adelanta la primera escarda quince días y la segunda casi un mes por lo pesado de los suelos.	Exceso de humedad en la zona baja (a los 15 cm de profundidad brota agua) lo que origina enfermedades fungosas (chauistle). Plagas del suelo (en especial la ortiguilla o gallina ciega).
VIII	Siembra maíz asociado con algunas habas. Prepara suelos a principios de abril, con maquinaria agrícola (por lo pesado de los suelos), rastrea con tablón para desterronar y para enterrar el mejorador del suelo (estiércol del propio age). Controla arvenses con herbicida. La primer escarda se realiza en junio, la segunda escarda no se realiza porque el suelo se vuelve lodoso y pesado (y porque falta mano de obra en esos meses). La cosecha es manual.	Los suelos (zonas baja) son mezclados y complicados en su manejo. (Calificados como *engañosos*, porque no existe un patrón único para su manejo). La baja fertilidad del suelo (no produce sin la adición de mejoradores o fertilizante); las enfermedades de la planta (chauistle, y la vastaguda); las plagas del suelo (gallina ciega); el exceso de humedad; y la presencia de tuzas.
X	Cultivo en tres pisos ecológicos. Anticipa en una semana la fecha de preparación del suelo en la z. alta. El maíz se asocia con haba en la z. alta. En la z. baja es frecuente el uso de maquinaria para barbechar y rastrear. La composta se aplica en la primera o segunda escarda (da mejor resultado que en la siembra- agrega 0.5 t /ha). Escarda anticipada en la z. baja. Controla plagas en z. altas y lomas con laboreo y encalados, en la z. baja descansa la tierra con este fin. La cosecha es manual (hace pilas o *monos* en la zona baja).	Los rendimientos obtenidos en 1992 son bajos debido a la combinación de factores como la baja fertilidad, las plagas del suelo y las condiciones climáticas como las granizadas y el exceso de humedad.
XI	Usa tracción mecánica (desde 1985) para los suelos Topure, barbecha en febrero y rastrea en abril. No utiliza mejoradores ni fertilizantes. Controla manualmente las arvenses.	Baja en la fertilidad de los suelos. Plagas del suelo (gusano de alambre), las tuzas y los conejos

De este cuadro de puede inferir que existen diversas prácticas que afectan la estabilidad de los tipos, en especial la utilización de herbicidas, lo que limita la práctica de los cultivos asociados. Lo anterior, aunado a que no se apliquen mejoradores de suelo,

incide en la disminución de la fertilidad. Con todo existen tipos que han incursionado en el uso de compostas y empiezan a recuperar la siembra asociada, lo que puede significar diferencias en el mediano y largo plazo con otros tipos. Los tipos VII, VIII y X muestran claramente las diferencias con otros pisos en cuanto a manejo de suelos y problemas derivados del exceso de humedad, y la necesidad de anticipar prácticas como las escardas.

d.2) Sistema de cultivo Avena. El otro cultivo componente del sistema agrícola es la avena. La secuencia de las prácticas realizadas se muestra en el cuadro 34. El cultivo se inicia con los barbechos (para guardar humedad, enterrar las arvenses, y aflojar el terreno) denominados también como *deslome*, y son realizados principalmente en junio (también puede realizarse en febrero – marzo, y hay algunos que lo hace en julio), con tractor y arado de discos, un número menor de productores utilizan los tiros de animales y arado de madera o fierro (no se realizan desmontes dado que las tierras bajo cultivo están libres de vegetación arbórea).

CUADRO 34. CALENDARIO DEL SISTEMA DE CULTIVO DE LA AVENA.

Actividad/Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Selección semilla	⇒											
Barbecho						⇒						
Rastreo (zonas bajas)							⇒					
Cruza (en zonas bajas)							⇒					
Siembra							⇒					
Control de arvenses							⇒	⇒				
Cosecha											⇒	⇒

El rastreo se realiza en julio en los suelos pesados, aunque algunos lo realizan en marzo y abril. La profundidad a la que va el arado es 15 cm. La mayoría de productores de las zonas altas no rastrean dado que con los barbechos queda lista la tierra, por ser suelos ligeros. Para esta actividad se utiliza principalmente un tiro de caballos, que arrastra una viga o tablón (una síntesis de datos se incluyen en el cuadro 35).

No se realiza la cruza.

Al igual que en maíz, en la mayoría de los casos descritos se hace uso de semilla criolla local, y exclusivamente variedades para la producción de forraje. La selección de la semilla se realiza a principios del año, a partir del grano cosechado en el ciclo anterior que se almacenó en costales en los tapancos, o en manojos en los *chapiles*

(pilas de manojos). El principal criterio para la selección de semilla se encuentra en el tamaño del grano y su disponibilidad. Otros criterios son que se encuentre limpia de semillas de otras plantas (como el zacate johnson o la cebadilla), la consistencia del grano, y el rendimiento observado en otros ciclos. La semilla utilizada no recibe tratamiento contra plagas y enfermedades. Las variedades sembradas son conocidas como "avena criolla", "forrajera", "mejorada", "chihuahua", e *"indita"*.

La siembra se realiza en julio (la fecha límite para sembrar con éxito es el día último de ese mes, dada la incidencia de heladas tempranas).

La cantidad de semilla utilizada es en promedio cien kg/ ha, y se siembra "al voleo". Una vez distribuida la semilla se hace un rastreo ligero con el arado para cubrir la semilla y evitar que se la coman los pájaros. Para INIFAP es clave mejorar el rendimiento del cultivo usando semillas mejoradas.[36]

Generalmente no se fertiliza. De hecho sólo en uno de los tipos analizados se realiza. Los productores encuestados señalan que el efecto del uso de mejoradores de suelo como gallinaza, composta y estiércol de res, o los residuos de la fertilización química son suficientes para los requerimientos del cultivo. La fertilización química, a decir de los productores, hace crecer demasiado la planta y con los vientos ésta se acama y se pudre. Cuando se llega a fertilizar se utiliza ciento cincuenta kg de urea más cincuenta kg de sulfato de amonio, esta mezcla se distribuye en el suelo al voleo casi simultáneamente con la distribución de semilla en la parcela.

En cuanto a competidores, las arvenses son la *mostaza, el tacote, el chayotillo, la aceitilla, el rabanillo, y la cazuelita.* Su control es con herbicidas (el producto más utilizado es el Esterón) aunque algunos productores realizan labores manuales de desenzacatado. La enfermedad más común es el *chahuistle (Pucinia)*, y se presenta especialmente en las zonas bajas. Se presenta de junio a septiembre y detener el desarrollo del cultivo. Las plagas más frecuentes son los pájaros y el gusano cogollero.

La cosecha de la avena se realiza a fines de noviembre y en diciembre, cuando ésta ha *rosqueado* (madurado). Esta labor se realiza tanto de manera manual como

[36] Entrevista citada

mecánica (Esta última se realiza sólo cuando el rendimiento se considera bueno). La avena cosechada mecánicamente puede dar lugar a la formación de pacas y, según el destino de éstas, pueden contener o no el grano, y variar en su peso. La cosecha manual deriva en la formación de manojos, aquí el corte se realiza con cazangas, y la planta cortada es colocada en montones a lo largo del surco, para posteriormente ser amarrada en manojos y almacenada en los *chapiles*.

El análisis de los rendimientos obtenidos para el ciclo analizado (p. v. 1992) se muestra en la figura 14. En ella se observa que el rendimiento promedio para 1992 fue superior a una tonelada de forraje por ha, aunque, en el 50% de los tipos (I, II, X) los rendimientos fueron menores al promedio histórico, y en sólo un caso (tipo VI) se rebasó el rendimiento histórico grupal.

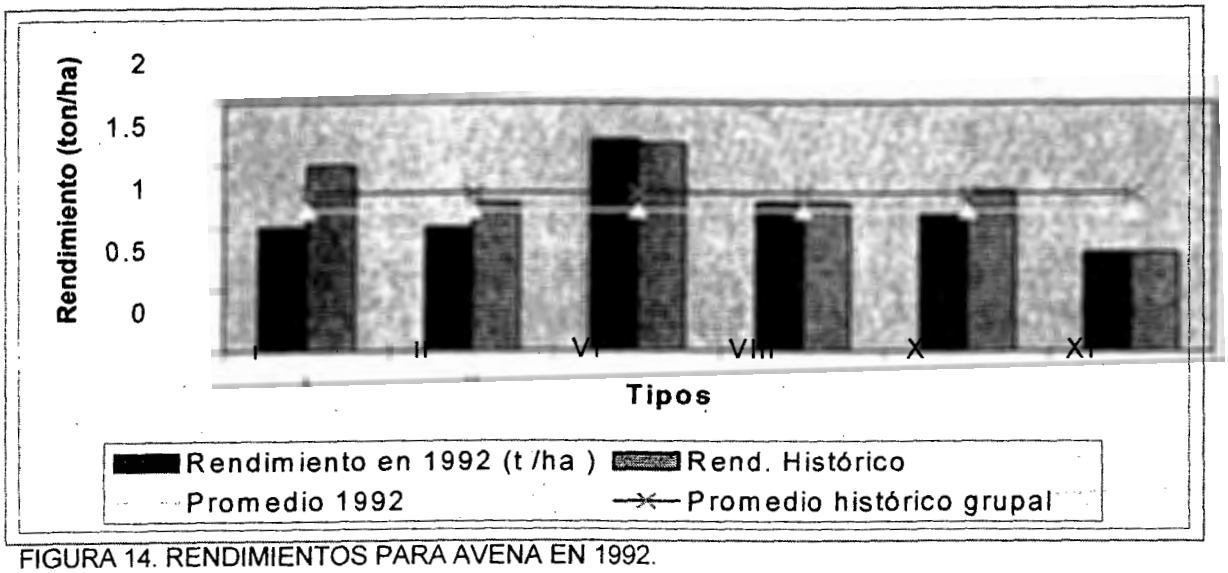


FIGURA 14. RENDIMIENTOS PARA AVENA EN 1992.

Las pacas y los manojos de avena son utilizados en la alimentación de bovinos y equinos, junto con los pastos que crecen naturalmente en la zona. Una cantidad importante de pacas tiene como destino la venta a ganaderos de Tapalpa, quienes incluso financian este cultivo a cambio de contar con forraje.

La inversión tanto en capital como en mano es reducida. Prácticamente para la totalidad de las labores descritas se utiliza mano de obra familiar, excepto para la cosecha, donde algunas máquinas recorren la región para realizar los cortes. Cuando se trata de corte manual se contratan peones quienes trabajan por destajo (se asignan tareas o áreas de corte).

En síntesis el subsistema cumple con las funciones de proveer de recursos económicos a la age, y de generar forraje para el hato de bovinos.

CUADRO 35. COMPARATIVOS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE AVENA EN LOS SISTEMAS DESCRITOS

Variables	**Tipo /Sistema descrito*1**					
	I	II	VI	VIII	X	XI
Piso ecológico	Altos	Altos	Altos	Llanos	Llanos	Lomas
Tipo de suelo	Topure /arena	Topure	Topure	Mixta *2	Barro y grano	Topure
Superficie (ha)	3.0	2.5	3.0	3.0	1.0	3 ha.
Semilla	Criolla	Criolla	Criolla local	Mejorada	Criolla local	Criolla local
Tracción	Mecánica	Mecánica	Animal	Animal	Mixta	Mixta
Fecha barbecho	Junio	Junio	Febrero	Julio	Marzo	Marzo
Tracción para barbecho	Mecánica	Mecánica	Animal	Animal	Mecánica	Mecánica
Fecha de rastreo	Julio	No	Fin de junio	No	Marzo	Marzo.
Tracción para rastreo	Animal	-	Animal	-	Mecánica	Animal
Fertilizantes/mejoradores	No.	No	No	No	No	No
Fecha aplicación fertilizante/ mejorador	-	Abril		*3	*3	No
Fecha de siembra	Julio	Julio	Fines de junio	Fin de julio	Julio	15 Julio
Control de plagas del suelo	Laboreo	Laboreo	Laboreo	Laboreo	Laboreo	No
Control de plagas del follaje	No.	No	No	No.	No	No
Control de arvenses	Química	Químico	Químico.	Químico	No	Manual
Fecha de cosecha	Diciembre	Diciembre	Diciembre	Diciembre	Noviembre	Noviembre
Forma de cosecha	Mecánica	Manual		Manual	Manual	Manual
Rend. Forraje 1992 (t /ha)	1.0	1.0	1.7	1.2	1.1	.8
Rend. Histórico en forraje	1.5	1.2 t	1.67	1.2	1.3	.8
Destino del forraje	Hato familiar		60% p/ venta			

Notas:
Toda la semilla utilizada es forrajera
* 1 El número entre paréntesis señala el sistema descrito.
* 2 Mezcla de Topure, tierra de grano, barro, arena.
* 3 Se utilizan los efectos residuales de mejoradores del año previo.

Cuadro 36. ESPECIFICIDADES DEL SISTEMA DE CULTIVO AVENA EN LOS TIPOS.

Tipo	Características	Problemas
I	La preparación de los suelos (barbecho y rastreo) es en junio. No utiliza fertilizantes o mejoradores. Usa herbicidas. La cosecha es mecánica (empacada).	Chauistle
II	Aprovecha los residuos del mejorador de suelos aplicado al cultivo del año anterior (maíz). No rastrea por lo frágil del terreno. La cosecha se realiza manualmente, como en el resto de los sistemas descritos. El destino del forraje señala la integración agrícola – pecuaria.	El exceso de humedad pudre la semilla e incrementa la presencia de enfermedades fungosas.
VI	Anticipa la preparación de los suelos (febrero) y la siembra (fines de junio y no a fin de julio, como es común). El rastreo se realiza a finales de junio. Usa herbicidas. Desde 1987 no utiliza abono químico, porque observó mejores resultados con el mejorador de suelo. La cosecha es manual. En 1992 logró el rendimiento más alto entre los sistemas analizados, debido a que se trata de tierras recién abiertas al cultivo y que se barbecho a tiempo (hacerlo a finales de febrero implica riesgos para el cultivo). Un dato relevante es que el 60 % de la producción se comercializa. Parece haber una integración débil entre las actividades agrícolas y las pecuarias.	Plagas del suelo (gallina ciega). Arvenses (chayotillo, tacote, mostaza). Enfermedades (Chahuistle, en septiembre). Heladas, granizo, y el exceso de lluvia. Rendimientos a la baja por monocultivo
VII	No presenta sistema de cultivo avena	
VIII	Experimenta con semilla mejorada (evaluar rendimiento y adaptación a las condiciones locales). Barbecha en julio con animales y con arado de hierro, por lo pesado de los suelos (práctica que ayuda al control de la rata de campo y la tuza). No rastrea, ni usa mejoradores o fertilizantes dado que aprovecha el efecto residual de éstos por la siembra de maíz. Utiliza herbicida. Cosecha en diciembre.	La principal fue la presencia de chauistle
X	Este cultivo en 1992 se sembró exclusivamente en la zona baja. La preparación de los suelos –barbechos y rastreos- es con maquinaria, como es usual en la zona baja (por las condiciones del terreno ya señaladas) No usa herbicidas. La cosecha es manual.	En 92, rendimientos muy bajos debido al exceso de humedad y mala calidad de la semilla y al ataque de pájaros.
XI	No usa herbicidas. El terreno tiene doce años bajo cultivo, desde entonces, para su preparación se usa maquinaria agrícola. El productor considera que no es conveniente el uso de agroquímicos dado que las tierras se hacen dependientes de esos insumos.	Baja de la fertilidad del suelo. Ataque de tuzas, plagas del suelo, pájaros y chahuistle. Daño por la entrada de animales a la siembra.

Del cuadro 36 resalta el que más del 30% de los tipos no usen herbicidas y que en los tipos VI y XI, el cultivo se utilice composta (o efectos residuales de ésta). El tipo VIII muestra el uso de semilla mejorada para observar sus resultados. Otras diferencias son derivadas del tipo de suelo, en especial el uso de maquinaria en la zona baja que contrasta con la necesidad de rastrear en la zona alta. Los problemas más frecuentes se deben a la presencia de chauistle, efectos climáticos y mala calidad de la semilla. En el tipo VI se evidencia la tendencia al monocultivo.

e) Subsistema pecuario. El subsistema está integrado por pequeños hatos de bovinos (Bos taurus) y/o ovinos (Ovis aries), en su mayoría criollos. En algunos casos existen otras especies como cerdos y aves, pero sólo en uno de los tipos, los cerdos aparecen en un número significativo. La lógica productiva en este subsistema se orienta hacia la posesión de animales como ahorro y como productos para autoconsúmo, y para su comercialización en el mercado local y regional.

CUADRO 37. ESPECIES Y NÚMERO DE ANIMALES INCLUIDOS EN EL SUBSISTEMA PECUARIO DE LOS TIPOS.

Tipo	Especies y número				
	Bovinos	Equinos	Ovinos	Cerdos	Aves
I	14	6		1	15
II	8	2			6
VI	4	3			3
VII	4	3		1	
VIII	14	4	5	2	6
X	5	4		6	
XI	8	1			

e.1) Bovinos. El cuadro 37 y la figura 15 muestran que los hatos en los tipos analizados se componen, de entre 4 y 14 animales. El cuadro 38 contiene las características de los hatos, enseguida se señalan los rasgos generales del subsistema.

Los hatos tienen una orientación mixta a la producción de leche y carne, predominando la primera. En la totalidad de los sistemas se ordeña sólo una vez al día.

La alimentación de los hatos se basa en el libre pastoreo en praderas de pastos nativos, y complementados con rastrojo de maíz y forraje de avena. Las fuentes de alimentación varían conforme a las estaciones del año, de tal manera que en invierno se utiliza el rastrojo del maíz y la paja de avena que queda en el terreno después de la cosecha (ver cuadro 38), en esta época los pastos son escasos dado que no soportan las bajas temperaturas. En primavera la situación es más crítica y obliga al uso de las pacas de avena, y manojos de avena y de maíz. En verano y otoño predomina el libre pastoreo complementado ocasionalmente con forraje de avena y maíz. Los complementos utilizados por algunos productores son la sal, y el salitre que se obtiene de la laguna de Sayula.

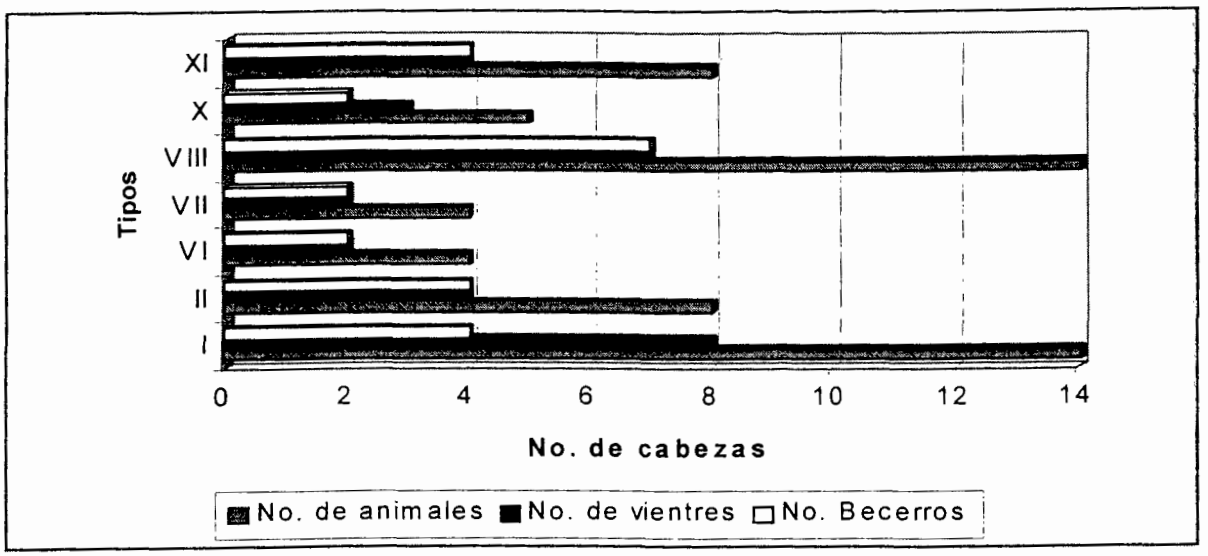


FIGURA 15. TAMAÑO Y COMPOSICIÓN DE LOS HATOS DE BOVINOS.

En la figura 15 se puede apreciar el número de hatos que componen los hatos en los tipos. Resaltan por su tamaño los tipos I y VII. En conjunto, y en comparación con el tamaño de los hatos en la zona de estudio (ver cuadro 21), los tipos analizados se ubican en los estratos uno y dos.

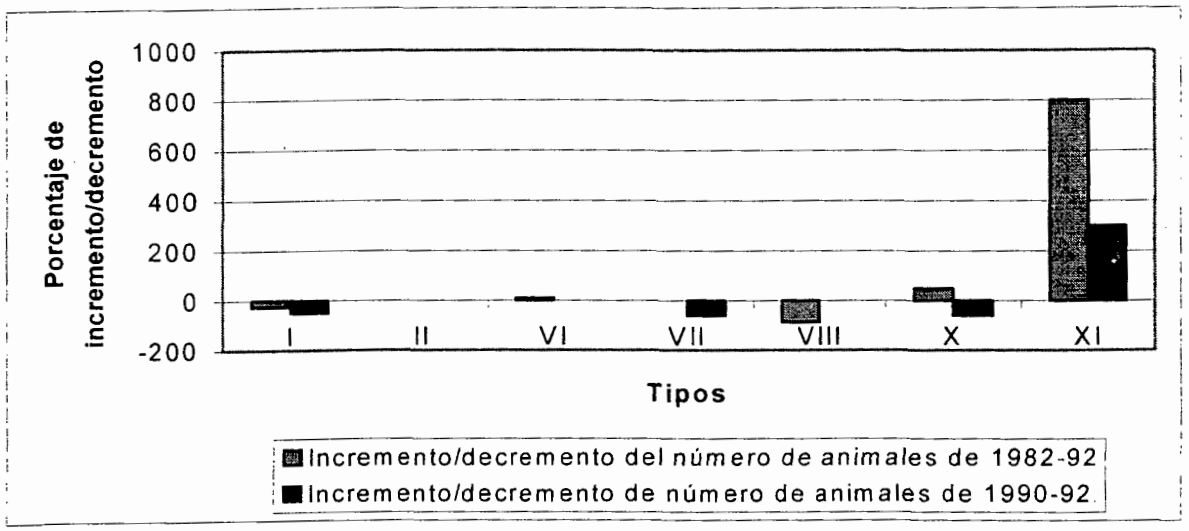


FIGURA 16. VARIACION EN No. BOVINOS POR TIPO DE 1982 A 1992, Y DE 1990 A 1992.

Una de las principales limitantes que señalan los productores para contar con mayor cantidad de ganado es la escasez de forrajes, dado que, como se dijo antes, los pastos nativos no resisten las temperaturas extremas del invierno. Otra razón para que no se incremente el tamaño de los hatos es la ausencia de financiamiento. Estos factores son determinantes para entender la evolución del tamaño de los hatos que se muestra en

la figura 16, donde se puede observar una clara tendencia a la disminución o lento crecimiento, a excepción de uno de ellos donde el crecimiento es importante. Estas tendencia contrasta con las tendencia de incremento de bovinos en el municipio para el periodo 1991 – 1995. (ver cuadro 19).

El manejo general de los hatos es a libre pastoreo, y el manejo genético y reproductivo no riguroso. En cuanto a calidad genética de los animales los productores califican la calidad de sus hatos entre regular y mala. Del total de tipos analizados, en cuatro predominan las características del ganado criollo, en el resto se menciona que existen cruzas de criollos con cebú, brahaman, hereford, holandés y suizo. La compra de sementales se realiza generalmente fuera de la comunidad. Un indicador de esta calidad se encuentra en el bajo nivel de producción de leche, donde sólo dos tipos presentan los niveles más altos (ver cuadro 38).

CUADRO 38. DATOS BASICOS DE LOS SUBSISTEMAS PECUARIOS EN LOS TIPOS ANALIZADOS.

Características /Tipo	I	II	VI	VII	VIII	X	XI
Calidad genética/cruzas	Suiza/ cebú brahaman	Criolla	Cebú, hereford/ suizo.	Criollos/cebú/ holandés	Criolla	Criolla	Suiza/holandesa
Alimentación en primavera	LP + FA	FA	LP+ R+ FA	R+FA	FA	LP +R+FA	LP
Alimentación en verano	LP en PN	LP + F	LP	LP	LP	LP	R
Alimentación en otoño	LP en PN	LP+ F	LP	LP	LP	LP	LP
Alimentación en invierno	LP+R	LP	LP	LP + R	R+FA	LP	LP + R
Propósito (prod. de:)	Leche	Leche/ becerros	Leche/ becerros	Leche	Leche/ becerros	Leche/ becerros	Leche
Rend. De leche por vaca	3.75	2.75	2.5	3.75	1.4	2.6	1.25
Prod. anual estimada de leche (l)	2700	450	S/d	1680	1800	S/d	450
Destino de la leche	25% AC	AC		AC/vta. Local	AC/vta. Local	AC	AC
Transformación de leche	Queso y natas	-	-	-	Queso	-	-
Prod. carne en 1992 (ton)	1.7	.375	.430	-	1.2	3.4	.350
Destino reses	Tapalpa	Tapalpa	Atemajac	Tapalpa	Región	Atemajac	Tapalpa/

Notas:
AC: Autoconsumo.
FA: Forraje de avena
R: Rastrojos (maíz)
LP: libre pastoreo.
PN: Pastos nativos.

El destino de los productos pecuarios es predominantemente para el autoconsumo y en segundo término la venta en pie en la comunidad y la región. Los bovinos se destinan al mercado regional, en especial a los carniceros de Tapalpa, dónde existe una amplia demanda y buenos precios. Los productos lácteos son vendidos en la comunidad.

CUADRO 39. COMPARATIVO DE LOS SUBSISTEMAS PECUARIOS EN LOS TIPOS ANALIZADOS.

Tipo	Características	Problemas
I	El número de animales muestra la importancia del subsistema en el age. La calidad genética mejoró por las cruzas, lo que influye en el rendimiento de leche, cuya producción se incrementa en los meses de julio y agosto debido a la disponibilidad de pastos nativos y de potreros de calidad regular. El 25 % de la leche es para autoconsumo y el resto se vende procesada. Tiene dos toros	Falta de pasturas. Los pastos nativos no resisten las temperaturas extremas en invierno.
II	El número de vientres es similar al promedio grupal. La calidad genética se refleja en el rendimiento promedio de leche, que es similar al promedio grupal (aumenta de julio a agosto).	Capital para compra de ganado. Forraje en invierno (pastorea en áreas forestales). Enfermedades: septicemia.
VI	El tamaño del hato se ubica por debajo del promedio grupal. Se observa una tendencia al mejoramiento genético del ganado El rendimiento de leche es constante durante el año y está por debajo del promedio grupal. La prevención y control de las enfermedades se hace agregando cal a los bebederos y con vacunas en abril.	Fiebre carbonosa y septicemia
VII	Produce leche de enero a agosto y el volumen de prod. se incrementa significativamente durante el temporal. La disminución en el tamaño del hato se debió a problemas de sanidad y a necesidades económicas. Las enfermedades se previenen con vacunación y se desparasita con medicamentos y con salitre obtenido en la laguna de Sayula.	Escasez de forraje en la época seca; baja reproducción; alta mortalidad de las crías; robo de becerros Enfermedades: fiebre carbonosa, parasitósis (por beber agua estancada).
VIII	El tamaño del hato es de los más grandes, pero no dispone de toro. La prod. promedio de leche por vaca está por debajo del rendimiento promedio grupal. El periodo de mayor producción de leche es de julio a octubre y los excedentes son procesados como queso. Esto genera ingresos significativos en el tipo.	Poca disponibilidad de forraje; falta de capital para la compra de buenos sementales; enfermedades: septicemia y fiebre carbonosa.
X	Se vendieron animales por la mala cosecha (mal temporal asociado a los efectos del eclipse en 1992). La reproducción se cuida mediante con el registro de calores. Para las montas selecciona a los machos por su aspecto físico. El tamaño del hato no da para contar con un toro	El tamaño del hato. Septicemia
XI	La prevención de enfermedades es con vacunas. Una función importante del subsistema es disponer de liquidez en el tiempo de las siembras.	Falta de pasturas.

Para la generalidad de ages y sus subsistemas pecuarios ubicadas en Juanacatlán, la renta de parcelas a las empresas productoras de papa se ha traducido en

una reducción en la cantidad de forraje disponible, y en la muerte de cabezas por envenenamiento con pesticidas, por lo que es previsible observar una tendencia a la reducción en el número de animales.

Las enfermedades aparecen al inicio y término del tiempo de lluvias. Las que más afectan al ganado bovino son la septicemia hemorrágica (causada por la bacteria Pasteurella multocida) y la fiebre carbonosa o antrax (causas por la bacteria Bacillus anthracis) y cuya aparición es asociada por los productores al incremento de la temperatura ambiental de marzo a junio. La primera se presenta de marzo a junio y la segunda de enero a abril.

Otras enfermedades que se presentan son la *orijuela* (originado, al decir de los productores, por un caracol de ese nombre que habita en el agua y en la pastura y que daña el hígado de los animales), y la diarrea. Estas enfermedades se atribuyen a que en tiempo de secas, el ganado bebe agua estancada (agua al*caparrosa*) y contaminada. En todos los sistemas las enfermedades se combaten con vacunas y medicamentos. Para controlar la diarrea hacen preparados de cascara de encino, y para la fiebre carbonosa utilizan cal.

e.2) Ovinos. En cuanto a ovinos, en los sistemas analizados el número de animales es escaso. De hecho sólo están presentes en uno de los tipos analizados (No. VIII) y el hato se compone de cinco animales de raza criolla, con algo de merino y sufolck.

La alimentación se basa en el libre pastoreo en praderas de pastos nativos a lo largo del año complementado con forraje de maíz y avena. Se proporciona salitre durante dos o tres días seguidos por mes o cada diez días. Al igual que en los bovinos, el principal problema para la alimentación es la disponibilidad de forraje. (Los productores consideran que es posible mantener en semiestabulación hasta 20 borregos). Adicionalmente los productores refieren que los ovinos requieren de bastantes cuidados, en especial las crías dado que les afecta el frío, la humedad, y son muy susceptibles a enfermedades de las vías respiratorias.

Las enfermedades más frecuentes son el *brinco*, y se controla con una mezcla de carbonato, jugo de limón y agua. El salitre sirve también como desparasitante y se les proporciona al principio de las lluvias *para que les dé hambre, y produzcan lana*[37] .

No se hace manejo genético y reproductivo riguroso de los hatos, sólo se menciona que se lleva la cuenta de *calores*. La compra de sementales se realiza generalmente fuera de la comunidad y se considera que un macho da servicio a cien borregas.

No hay una estación definida para la aparición de enfermedades y se considera que éstas son pocas.

El destino de estos animales es la producción de carne y lana para su venta en el hato mayor, y para autoconsumo (carne) en el menor. En cuanto a la producción de lana, la primer trasquila se realiza a los seis meses de edad. Al igual que los bovinos la lógica productiva en este sub sistema se orienta hacia la posesión de animales como ahorro y como productos comercializables en el mercado local y regional.

El destino de la carne y lana es el mercado local de Tapalpa, dónde existe una amplia demanda de carne y buenos precios. La lana se vende en breña a los talleres de textiles de la población mencionada.

e.3) Otras especies. Excepto los equinos, que tienen una labor relevante en la producción agrícola, no existen otras especies de importancia. Las gallinas y los cerdos existen en pequeños grupos. Las funciones que cumplen estas especies en el subsistema son: En el caso de los equinos, proporcionan medio de transporte y tracción animal para las labores agrícolas. La crianza de aves y cerdos son una forma de ahorro para enfrentar tiempos de estrechez económica, para financiar las actividades agrícolas, y para complementar la alimentación familiar.

Se intuye que estas especies tienen un papel significativo en la economía de traspatio, sin embargo la encuesta no entró al análisis detallado de estas especies.

---

[37] Entrevista con Don Dolores Daniel.

BIBLIOTECA CENTRAL

En el caso de los cerdos (el tipo X) se hace su manejo en un chiquero. El propósito es la producción de animales para sacrificio. Se les alimenta con granos y rastrojo molido de maíz. Para el control de enfermedades se agrega cal al agua de los bebederos, Para la reproducción cuenta con un verraco y un dato relevante es que el número de animales se redujo de 1990 a 1992 en más del 50%.

En síntesis, se puede comentar que en dos de los tipos analizados, este subsistema aparece bien integrado con el subsistema agrícola. El caso del tipo VIII el subsistema pecuario es bastante fuerte y se articula de manera importante con el subsistema agrícola (esto se refleja por ejemplo en el uso de estiércol como mejorador en las prácticas agrícolas, y el forraje producido es destinado a la alimentación de ganado). La presencia de bovinos y borregos es una característica que no comparten muchos de los sistemas analizados. (El parcelamiento ejidal realizado en 1981 cambió radicalmente el perfil del sistema, al pasar de pecuario a agrícola, dado que le resto importantes superficies de agostadero).

El otro caso es el tipo X, el tamaño del subsistema pecuario le imprime características particulares al conjunto del sistema. El hecho de haberle asignado un perfil pecuario se debe a la cantidad de la generación de este tipo de productos. (Esto se hace más evidente si se contrastan con el bajo rendimiento de los cultivos del subsistema agrícola, agravados por los efectos del mal temporal del año 1992).

f) Subsistema forestal. La superficie promedio a la que acceden los productores encuestados oscila entre las cuatro y las veinticinco ha, y se estima que son, en promedio, treinta los árboles adultos por ha.

Respecto al usufructo del bosque, como se mencionó antes, aunque legalmente son tierras comunales, en realidad se manejan como áreas de uso privado.

Los productos que se obtienen son la resina, la leña, la madera, el carbón de encino, y la tierra de hoja o tierra de encino. Un producto que ya casi no se obtiene por la falta de materia prima es el tejamanil (tablillas pequeñas para formar tejados). En la totalidad de los agroecosistemas, este subsistema cumple la función de generar el flujo

monetario más constante a lo largo del año, lo que permite financiar las compras de alimento y otras necesidades familiares.

Existe vigilancia de la autoridad forestal sobre todos estos productos, exceptuando a la leña.

f.1) Sistema de extracción de la resina. El bosque de pino es objeto de resinación, desde hace más e 40 años, aunque para esta actividad se tiene permisos autorizados desde al año de 1981 (Mederos *et al.* 1993). La producción de la resina es una actividad realizada durante todo el año, sin embargo, los meses de marzo, abril y mayo se consideran los de mayor producción. Los árboles que producen más resina son los pinos albeyano y chino.

La obtención de resina implica romper la corteza de los árboles de pino, a esta operación se le conoce como careo, y consiste en realizar trazos o cortes en la corteza denominados *calas.* Las calas se realizan extrayendo tiras delgadas de corteza a lo largo de la base del tallo del pino. El número de *calas* por árbol varía según la edad del árbol, un promedio puede establecerse en tres por árbol. La realización de las rebanaciones del pino implica autorización de la autoridad forestal la que, a decir de los productores, no siempre es estricta en su labor.

Las *calas* se hacen con herramientas artesanales de manufactura regional, como hachas y gurbias. El ancho de la cala es variable y va desde los cuatro hasta los diez cm. La altura del corte varía con los años. Así, el primer años el corte es de un metro y cada año se incrementa en un metro, hasta llegar a medir tres y medio metros. La profundidad del corte es de tres cm aproximadamente.

Una vez realizada la *cala*, en la base de ésta se coloca una lámina pequeña, fijada por una grapa. La lámina cumple la función de canal colector que desemboca en un recipiente llamado *cacharro*, donde se deposita la resina que fluye del tronco del pino. Para evitar que el cacharro reciba basura, se tapa con un pedazo de corteza que se conoce como *carrasca*. La colecta de la resina se realiza una vez al mes y se realiza con herramientas como cucharas, y un rastrillo llamado *barrasco.* Una vez en el cacharro, la resina se extrae con gurbias o espátulas y se coloca en botes de lámina con una capacidad

de veinte litros. Una vez lleno el recipiente se le coloca una cubierta de plástico, atada con un cordel. Se estima por los productores que de cien calas se obtiene la resina suficiente para llenar un bote con la capacidad señalada, el mismo que es transportado a lomo de animales, hasta el poblado, para su comercialización.

El flujo de resina se logra renovando la incisión o *raspa* de la cala, no obstante la vida útil de esta es de tres a cinco años, pudiendo llegar a los siete. Algunos productores estiman que es posible que un árbol genere una producción continua de resina a lo largo de treinta años.

Los ejidatarios dedican a esta actividad de uno a tres días por semana, y pueden colectar la producción de 300 a 500 o más calas cada día. Un estimado del número de árboles en producción y el comparativo con el volumen de producción de resina se muestra en el figura 17.

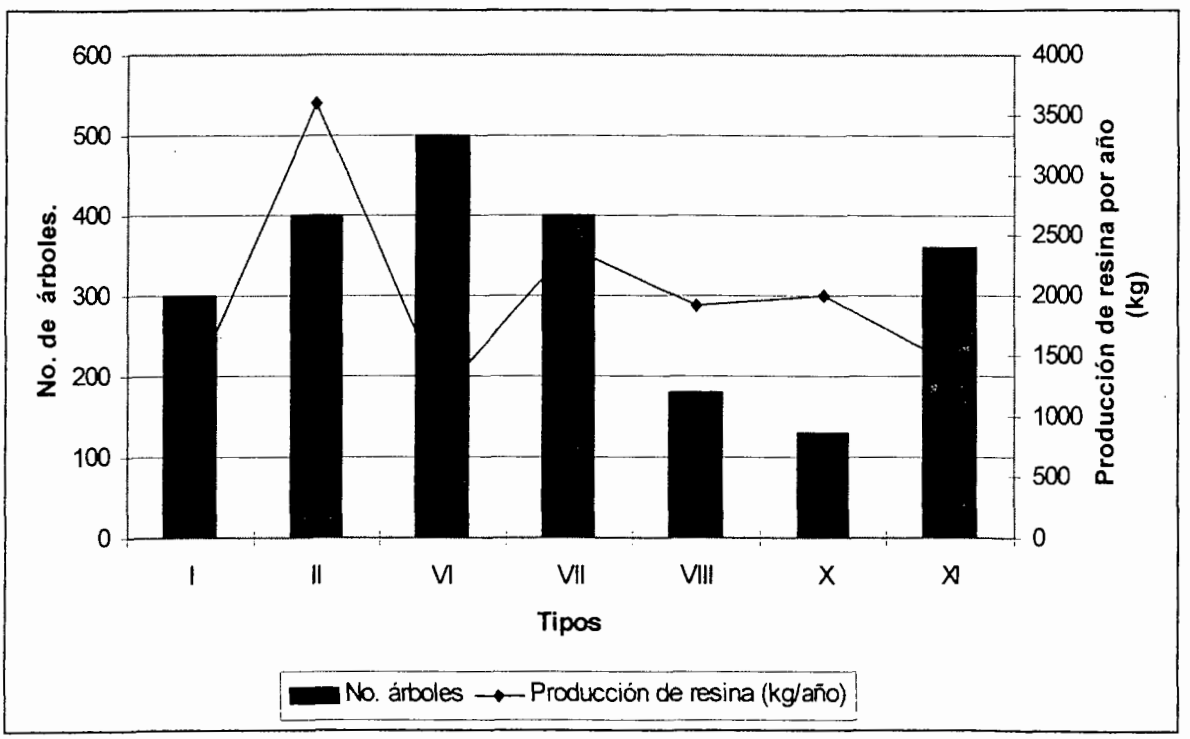


FIGURA 17. COMPARATIVO DE NÚMERO DE ARBOLES EN PRODUCCIÓN Y CANTIDAD DE RESINA GENERADA POR TIPO.

Con relación al impacto de esta actividad sobre la salud del bosque, Mederos (Op. Cit) señala que este aprovechamiento "se ha llevado a cabo sin apego a normas técnicas establecidas, y por lo mismo se observa arbolado altamente lacrado, así como

diámetros menores de resinación...". En esta misma línea el autor menciona que "aún cuando las especies predominantes en algunas zonas son altamente susceptible al ataque de Dendrocttonus mexicanus, Hopk, no se observan focos de infestación" y señala que en general las condiciones sanitarias son buenas. Sin embrago, de los datos que muestra la figura 17, se puede inferir (a reserva de profundizar la investigación sobre este subsistema) que los tipos II, VIII y X, pueden estar incurriendo en una sobre explotación del bosque, dado que el número de calas por árbol es superior a la media grupal.

En cuanto a la comercialización de este y otros productos forestales, el ejido cumple la labor de acopio y comercialización.

f.2) Proceso de extracción de la madera. La extracción de madera implica contar con el permiso forestal correspondiente y el marcaje de los árboles adecuados. El corte se realiza con hachas o motosierras, cuidando de no dañar árboles jóvenes. Una vez derribado, al árbol se le quitan las ramas y es troceado en secciones de un metro y medio aprox. Los trozos son arrastrados con animales hasta los caminos y ahí son colocados en vehículos para su transporte al poblado o poblaciones vecinas, donde es transformado en tablas.

f.3) Proceso de producción de carbón. La producción de carbón es una actividad discontinua. Hay algunos ejidatarios o avecindados que se dedican a esta actividad de manera especializada. La materia prima es madera de encino seca y troceada. Los trozos se agrupan en una pila semiesférica, llamada horno. En la base del horno se dejan canales y aberturas para el encendido. Una vez apilada la madera se recubre con una capa de lodo o barro, con excepción de las aberturas de la base.

El paso siguiente, una vez cubierta la madera, es prender fuego al horno y se cubren las aberturas con barro. Se tiene que vigilar regularmente cualquier orificio por donde entre aire. El éxito de la producción de carbón consiste en hacer que se consuma la madera con el mínimo de oxigeno. A los dos o tres días de encendido el horno, el carbón esta listo para ser encostalado y transportado.

f.4) Proceso de extracción de tierra de hoja.

Al igual que el carbón, esta actividad es discontinua. Existen también personas que se dedican a esta actividad, que igualmente requiere autorización de los inspectores forestales. El sistema consiste en ubicar zonas de robles y encino donde existen capas gruesas de humus y hojarasca. Esta cubierta es extraída con palas y encostalada para su transporte.

f.5) Proceso de extracción de leña.

Los árboles más buscados para este fin son el madroño y el aliso. El procedimiento es simple y consiste en seleccionar y trocear las ramas secas de algún árbol. Con los trozos se forman montones o pilas atados por cordeles y luego transportados a lomo de animales. No se requiere autorización para extraer leña.

f.6) Otros productos: Proceso de producción de tejamanil.

En 1950 se dejó de extraer comercialmente el tejamanil, dado que se las especies propias para ello se extinguieron por la sobrexplotación. Para este producto se busca los pinos conocidos como *albeyano* y *lacio*. Estos árboles no deben de tener *ojos o nudos*. Para la obtención de tejamanil se corta el pino y se procede a descortezar la cara que da al norte u oriente, en una parte que se conoce como *mollera*. El árbol se *ralla* con un hacha (se secciona) a la medida del largo deseado, generalmente a cada cuarenta o cincuenta cm aprox. Posteriormente con una herramienta especial se van obteniendo capas delgadas a manera de tabletas. De un árbol bueno pueden extraerse hasta seis mil de estas tabletas.[38]

[38] Entrevista con el Sr. Tomás Magallanes.

CUADRO 40. COMPARATIVO DEL SUBSISTEMA FORESTAL EN LOS TIPOS.

Tipo	Características	Problemas
I	El principal producto es la resina, lo que coloca en el nivel más bajo en relación con el resto de los ages investigados (promedio grupal: 2.3 t.) Adicionalmente, en los meses de agosto y septiembre produce carbón por un total de 1.2 t, que se comercializan en la región.	Deterioro del bosque por la actividad de resinado y extracción de madera
II	En comparación al tipo I, este sistema cuenta con tres veces más superficie forestal. La actividad principal en el subsistema es la extracción de resina.	Deterioro en el bosque por resinado
VI	La principal actividad es la extracción de resina (de los niveles más altos en el conjunto analizado). En 1992 reportó venta de madera por un total de 2,000 pies cúbicos. En 1992 desmontó (y convirtió en carbón) un encinar para dedicarlo a la siembra. El total de ingresos derivados de la actividad forestal, entre un 26 a un 50 % se originan en la venta del carbón (3 t). Se señala la extracción de leña (especies: madroño y aliso) para su venta en el mercado local y estatal (Guadalajara).	Presencia de plagas forestales (gusano descortezador) que, de no atenderse, puede ser un elemento de inestabilidad para el bosque de la zona. Tendencia a la disminución del tamaño del subsistema, dada la velocidad de extracción de productos y el cambio de uso del suelo.
VII	La producción anual de resina (antes del incendio forestal de 1991) era de 2.4 t. (En 1992 abrió 200 calas). El incendio implicó extraer la madera aprovechable. Otros productos forestales obtenidos: postes para cercos, escobas de zacatón, y leña a partir de especies como al aliso y el madroño.	El incendio del bosque no permitió obtener resina lo que se tradujo en problemas económicos para la familia.
VIII	Promedio de árboles por ha de 25. Dispone de unas 600 calas.	La presión por pastoreo de ovinos y bovinos, resinado y corte de madera
X	Los principales productos son la resina, la leña y la madera. Tanto la leña como la madera se destinaron al consumo familiar.	Deterioro en el bosque por resinado y extracción de madera
XI	Producto es la resina, en 1992 alcanzó por debajo de la media grupal. Adicionalmente se produjo madera por un total de 60 pies.	Deterioro en el bosque por resinado y extracción de madera

g) Intensificación tecnológica. En los tipos analizados predomina el patrón de uso intensivo de mano de obra. El uso de agroinsumos locales es mayoritario y sólo se complementa con el uso marginal de insumos industriales. Predomina el uso de la tracción animal sobre la maquinaria agrícola, ésta última se restringe a la cosecha de avena.

Un dato relevante es que ninguno de los sistemas analizados dispone de maquinaria para las labores de agrícolas y se utiliza la tracción animal, generalmente equinos, y arados de madera, ocasionalmente de hierro.

CUADRO 41. PATRON TECNOLOGICO UTILIZADO EN LOS TIPOS.

Tipo	Características
I	El perfil tecnológico incluye el uso de agroinsumos locales y complementados con el uso marginal de insumos industriales. Predomina el uso intensivo de mano de obra, y de la tracción animal sobre la maquinaria agrícola, esta última se restringe a la cosecha de avena
II	Se utiliza marginalmente la maquinaria agrícola para la preparación de los suelos destinados a la siembra de avena.
VI	El peso de la actividad forestal en el age implica el uso de maquinaria como la motosierra.
VII	El age se basa en el uso intensivo de mano de obra, no se utilizan insumos externos ni maquinaria agrícola.
VIII	Utiliza una mezcla de insumos locales (mejoradores, una parte de las semillas)con uso de maquinaria agrícola, herbicidas y semilla mejorada para avena. Se puede señalar que tiende menos al perfil campesino de los tipos 1 y 2.
X	Usa mayoritariamente mano de obra, con un uso importante de agroinsumos locales orgánicos, complementado con algunos insumos industriales (herbicida y tracción mecánica). Existe una tendencia a abandonar la fertilización química.
XI	Uso intensivo de mano de obra, la utilización de agroinsumos industriales se reduce a la maquinaria agrícola, dado que el control de arvenses es manual.

h) La composición del ingreso / egreso familiar. La información generada por la encuesta no permite contar con elementos para determinar la composición detallada del ingreso familiar (no referido sólo al ingreso monetario por venta de productos) de los tipos de agroecosistemas identificados. Lo que es evidente es que se dan una serie de transacciones entre los tipos, y entre éstos y empresas de fuera de la localidad. De manera general, se puede afirmar que en los tipos están presentes dos lógicas. La primera representada por flujos actividades orientadas a generar productos para el autoconsumo o la trasferencia de productos entre subsistemas. La segunda que se caracteriza por la venta de productos al mercado.

En la primera lógica se inscriben claramente los productos agrícolas, y marginalmente los pecuarios, que se traducen en *ingresos* no monetarios. En la segunda se ubican los productos pecuarios y forestales que son remitidos al mercado y que generan flujo monetario.

En lo que respecta a la producción destinada al mercado, conviene mencionar las diferencias existentes entre los productos pecuarios y forestales. Los productos pecuarios representan un ingreso por ventas relevante en términos del monto, sin embargo este es un ingreso con un comportamiento estacional (basado en la venta de becerros, ya sea para engorda o sacrificio). Esta característica no se da en los productos forestales, que sin constituir el ingreso más alto, es el más importante en términos de permanencia a lo largo

BIBLIOTECA CENTRAL

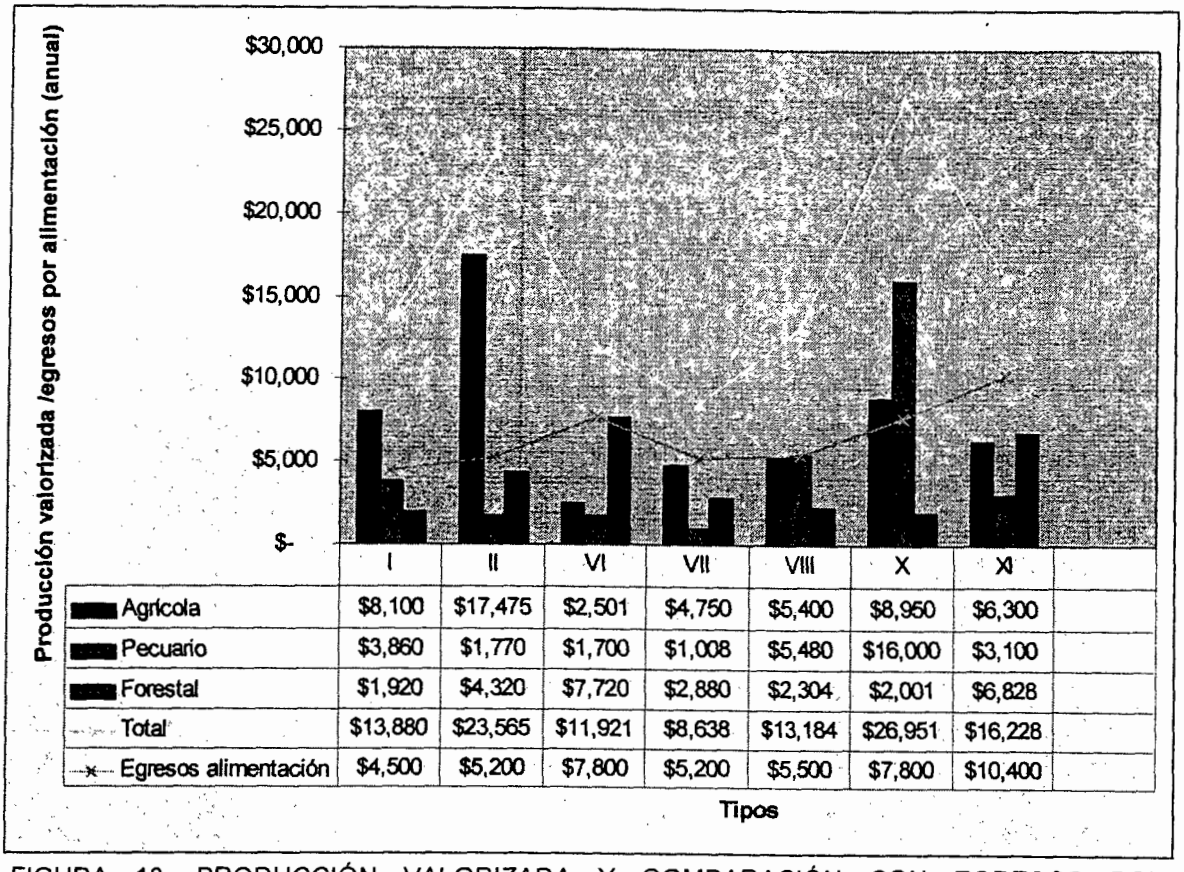
del año. De esta manera el ingreso por venta de productos forestales es vital en tiempos de secas, al iniciar las labores agrícolas, y antes de la cosecha. Así, del conjunto de productos generados por el subsistema forestal, la venta de la resina es la fuente de ingresos de mayor relevancia, por su permanencia a lo largo del año, para el conjunto de los sistemas.

En la figura 18 se muestra una estimación del ingreso anual (producción valorizada, más ingresos por venta de productos agrícolas, pecuarios y forestales) de los agroecosistemas tipo y su contraste con un factor de egresos por alimentación, sólo como de referencia. Con esto se pretende tener una aproximación sobre las tendencias deficitarias o de generación de "excedentes". De manera general, una dato que es común a los agroecosistemas es el egreso generado por la compra de frijol, arroz, huevo, abarrotes, verdura y carne. En algunos casos un egreso se debe a la compra de maíz para el consumo familiar (caso del tipo I).

De los datos de la gráfica señalada se desprende que los tipos VI, VII tienen poco margen entre ingresos – egresos. Les sigue un grupo formado por los tipos I, VIII, XI que comparten las características de tener un margen más amplio entre "ingresos y egresos". El diferencial más importante entre ingresos y egresos lo encontramos en los tipos II y X. Valga insistir en que estos datos sólo pueden estar indicando tendencias, ya que por ejemplo, en el caso del tipo VI, se tiene este sistema establece vínculos importantes con otro (familia paterna) y que un factor relevante en él es el tamaño de la familia. Con todo para el caso del tipo VI, esto tiene relación con que sólo realiza el cultivo de la avena, que se trata de un campesino que inicia su trabajo independiente, y que está en proceso de abrir tierras al cultivo, además de que tiene ingresos significativos por venta de mano de obra.

Para el caso del tipo VII, coincide con el anterior en que sólo lleva a cabo un sistema de cultivo, y que dedica poca superficie a la agricultura, es decir, el subsistema agrícola es débil. Otros aspectos relevantes en este tipo son, por ejemplo, que el subsistema forestal se vio afectado por el incendio que sufrió el bosque y que ha tenido problemas sanitarios con el ganado y necesidades económicas que lo han orillado a vender animales, además de que señala que cerca del 50% de sus ingresos provienen de la venta de mano de obra. En el extremo está el tipo X, que tiene entre sus características el tener el nivel más alto de

acceso al suelo y a diversidad ambiental, además tiene bovinos y cerdos. En general este tipo mantiene un equilibrio e integración entre los tres subsistemas.



	I	II	VI	VII	VIII	X	XI
Agrícola	$8,100	$17,475	$2,501	$4,750	$5,400	$8,950	$6,300
Pecuario	$3,860	$1,770	$1,700	$1,008	$5,480	$16,000	$3,100
Forestal	$1,920	$4,320	$7,720	$2,880	$2,304	$2,001	$6,828
Total	$13,880	$23,565	$11,921	$8,638	$13,184	$26,951	$16,228
Egresos alimentación	$4,500	$5,200	$7,800	$5,200	$5,500	$7,800	$10,400

FIGURA 18. PRODUCCIÓN VALORIZADA Y COMPARACIÓN CON EGRESOS POR ALIMENTACIÓN EN LOS TIPOS.

CUADRO 42. RASGOS PRINCIPALES DE LA COMPOSICIÓN DEL INGRESO/EGRESO FAMILIAR EN ALIMENTACIÓN.

Tipo	Características
I	Los egresos y se incrementan entre el 25% y 50% en el mes de mayo y diciembre por la compra de maíz para la alimentación familiar y los gastos de Navidad, respectivamente. El "ingreso" más alto es por las actividades agrícolas. (En 1992 no se registran otras fuentes de ingresos), y en julio éstos aumentan entre un 11 y 25% debido al incremento de la producción de leche y resina. El ingreso familiar se complementa con la venta de trabajo de un miembro de la familia. En el balance debería incluirse el egreso que significa el arrendamiento de la tierra.
II	Un incremento de entre 11 y 25% en la temporada de lluvias. Los mayores ingresos provienen de la agricultura. La producción de traspatio genera elotes, calabazas, y habas y aporta de manera marginal al total de la producción valorizada. El ingreso familiar se complementa con la venta de fuerza de trabajo de los hijos.
VI	Los egresos sufren un incremento de entre el 11 Y 25% en la temporada de lluvias dado que el sistema no dispone de maíz suficiente, de frijol, y en esa época se incrementa el precio de éstos. En contrapartida mayor porcentaje proviene de la actividad forestal. En 1992 el ingreso familiar se complementa con la venta de trabajo de los hijos en labores agrícolas, y en los últimos cinco años, se acude a trabajar en la industria (Guadalajara) y en labores agrícolas.
VII	El incremento más importante en los egresos se da en diciembre por las fiestas, y por las pizcas. Los ingresos se derivan mayoritariamente de la producción agrícola. Un dato relevante, que no se repite en los otros sistemas es que, al menos para 1992, el principal ingreso proviene de la venta de trabajo del productor en labores agrícolas.
VIII	Los egresos se deben principalmente a la compra de frijol, huevo, arroz, abarrotes, verdura. Los egresos se incrementa en septiembre y mayo entre 25 y 50%. Los ingresos provienen en casi igual proporción de la agricultura y la ganadería y en noviembre a diciembre éstos se incrementan en más del 51%.
X	Un incremento en egresos (de entre el 26 y el 50%) se da en abril, por falta de maíz. (Éste último sólo en 1992). Los ingresos se derivan mayoritariamente de la producción pecuaria (59%). En contraste con otros ages la venta de mano de obra y de otros productos no agropecuarios no representa más del 2% del total.
XI	Los ingresos se derivan mayoritariamente de la producción forestal. Es un dato relevante es que el 27% del total los ingresos se derivan de la venta de mano de obra.

i) Capitalización de los agroecosistemas.

Lo común a los diversos ages es que sus principales activos son la tierra, los animales, el bosque, las herramientas de trabajo, la casa, y en algunos casos solares urbanos. En ningún caso se cuenta con maquinaria agrícola, y en todos los casos no se tiene acceso a crédito institucional. Solo en el tipo X se registra acceso al crédito bancario en 1990, para complementar el capital propio. La fuente de capital en 1990 – 92 fue propia en el 90 % de los casos

CUADRO 43. CARACTERÍSTICAS RELEVANTES EN CUANTO A CAPITALIZACIÓN DE LOS TIPOS.

Tipo	Características
I	El equipo de trabajo se basa en el tiro de caballos y sus avíos correspondientes. Infraestructura disponible: almacenes pequeños para forrajes, y corrales rústicos para manejo de ganado. El capital propio se destinó principalmente a las actividades agrícolas y pecuarias (de un 26 a 50 % respectivamente).
II	Un activo adicional es una camioneta. El equipo de trabajo disponible es un tiro de caballos. Infraestructura: un almacén pequeño para forrajes, y corrales rústicos para manejo de ganado. El capital se destina principalmente para las actividades agrícolas y pecuarias (del 51 al 75%), y en menor medida para financiar la actividad pecuaria y forestal (de un 10 a un 25% respectivamente).
VI	Además de la tierra, animales y bosque, cuenta con una camioneta (importante para la actividad forestal). El equipo de trabajo se reduce a un tiro de caballos y una motosierra. El capital se destina al financiamiento de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, en igual proporción.
VII	El principal componente del sistema es la tierra, un tiro de caballos, y avíos rústicos de trabajo. También cuenta con abrevaderos y corrales rústicos. El destino del capital es en más del 51% para la agricultura y un 10% a la ganadería.
VIII	El principal activo con que cuenta el sistema es la tierra, el bosque, los hatos de bovinos y ovinos, dos tiros de caballos y sus avíos correspondientes, y una bomba de aspersión.
X	El equipo de trabajo consiste en un tiro de caballos, una aspersora. Cuenta con almacenes y silos rústicos. Un aspecto que no es común en los otros ages es que el origen del capital para el periodo 1990 - 91 fue una combinación de préstamo bancario y capital propio. En 1992: fue propio en su totalidad. Se tienen acceso a crédito en el pago por el uso de la maquinaria agrícola. El destino del capital en 1992 fue: actividades agrícolas (26 – 50%), pecuarias (26 - 50%) y forestales (menos del 10%)
XI	El equipo de trabajo lo constituye un tiro de caballos y una aspersora. El uso del mismo es en partes iguales para las actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

j) Mercados. Como se mencionó en apartados anteriores La comercialización de la producción local sigue dos lógicas. La primera dirigida a los mercados regionales y estatal (resina, madera, avena forrajera, borrego y en alguna medida los bovinos de carne). La segunda se orienta a los mercados locales y al autoconsumo (maíz, haba, leche, queso, principalmente). La totalidad de los agroecosistemas se vinculan principalmente con el mercado local.

La comercialización de los productos agrícolas y pecuarios es de manera individual, y soportada en las redes de intermediarios locales o regionales. Las ventas son de contado. La mayoría de los intercambios son en base a productos pecuarios y se destinan a Atemajac y Tapalpa. Un flujo importante lo constituye la venta (anticipada o *al tiempo*) de forraje de avena (en pacas o manojos) a los ganaderos de Tapalpa y Atemajac.

La demanda de productos y servicios de los agroecosistemas son: alimentos perecederos (frutas y verduras; alimentos de primera necesidad: maíz, huevo, frijol pinto y mayo, azúcar, pastas, aceite, arroz, latas, cereales). En cuanto a frijol y huevo el consumo es importante y prácticamente el 100% se compra fuera de Juanacatlán (Sayula, Tapalpa, Atemajac, Cd. Guzmán). La demanda de productos cárnicos (pollo, res y cerdo) se cubre parcialmente con la oferta local, excepto el pollo.

Los ages demandan también servicios y productos ganaderos como sementales y salitre, así como herramientas para la producción forestal.

Para el caso de la avena, en ocasiones los mismos que realizan el corte son compradores, en otros casos el forraje se vende anticipadamente a cuenta del financiamiento que se recibe por los ganaderos de la región.

En la ganadería existen redes de intermediarios que recorren las poblaciones para hacer acopio de los animales listos para el sacrificio o para su engorda en Tapalpa y Atemajac.

La comercialización de los productos forestales requiere un tratamiento a detalle. Cada producto de este subsistema tiene un destinatario específico. Para el caso de la resina se vende a intermediarios o a industriales de Tapalpa, Atemajac y Guadalajara para su transformación en aguarrás o colofonia. El ejido ejerce el control de la comercialización de este producto mediante el acopio y venta en común. Los ejidatarios no pueden vender directamente dado que requieren la expedición de guías. El Comisariado Ejidal retiene al ejidatario un porcentaje de la entrega de resina por concepto de los gastos que hace aquel por servicios técnicos forestales. Las entregas son semanales o quincenales. Es frecuente que las liquidaciones se retrasen por diversas razones, o que la comercialización se obstaculice por problemas con las cuotas de aprovechamiento establecidas. En el caso de la leña, este tiene un destino para autoconsumo, por lo que no se requiere permiso de la autoridad forestal para extraerla.

La venta de madera se realiza en Tapalpa y Atemajac. Desde hace años existe un aserradero que en su origen fue empresa social interejidal y que ahora es privada, que junto con dos o tres nuevos aserraderos instalados recientemente, procesan la madera

localmente. El carbón se vende en Tapalpa a intermediarios, y ocasionalmente se transporta directamente a los distribuidores en Guadalajara.

Como se ha dicho en otros apartados, el subsistema forestal, constituye el ingreso más constante y seguro de los ejidatarios, sin embargo es pertinente señalar que las condiciones organizativas existentes en el ejido, causados por los intereses externos, hacen muy difícil la utilización integral de los recursos forestales y por tanto su uso es poco cuidadoso y amenaza la estabilidad del ecosistema bosque. Una vertiente de conflicto es la "irregularidad" legal en que se encuentran los terrenos de bosque, esto hace que no en pocas ocasiones aparezcan zonas desmontadas totalmente, o que el aprovechamiento maderero o resinero se de sin control, a pesar de la presencia de la autoridad forestal.

Por otra parte existen indicios de un fuerte contrabando de madera y resina, tipo "hormiga" (Cfr. Mederos, 1995.) No existe un plan de manejo a nivel ejido y la excepción la constituyen las zonas que fueron reforestadas hace unos quince años.

CUADRO 44. ANALISIS COMPARATIVOS DE LA RELACIÓN CON LOS MERCADOS POR TIPO

Tipo	Vende											Compra	
	Mano de obra	Forrajes	Becerros	Leche	Cerdos	Queso	Resina	Madera	Carbón	Leña	Productos	Insumos	Alimentos
I				❖		❖	❖		❖ +		4	❖ +	❖
II			❖ +	❖			❖				3	❖ +	❖
VI	❖	❖ +	❖ +				❖		❖ ++	❖	6	❖ +	❖
VII		❖ +					❖		❖ ++	❖	4	❖ +	❖
VIII			❖ +	❖		❖	❖				4	❖ +	❖
X		❖			❖ +		❖				3	❖ +	❖
XI	❖		❖ +				❖	❖ +			4		❖

❖ Venta en el mercado local
❖ + Venta en el mercado regional
❖ ++ Venta en el mercado fuera de la región.

4.2.3. Síntesis de los rasgos relevantes, potencialidades y limitantes en los tipos de agroecosistemas.

CUADRO 45. RASGOS RELEVANTES, POTENCIALIDADES Y LIMITANTES PARA EL TIPO I

Componentes/rasgos relevantes	Potencialidades	Limitantes
Superficie y características agroecológicas		Poca superficie disponible, acceso a un piso ecológico. La corta duración del ciclo agrícola por la presencia de heladas. * Poca fertilidad del suelo Topure
Mano de obra Tiene ingreso por venta de mano de obra.		El age no genera los satisfactores básicos de la familia
Subsistema agrícola Subsistema predominante. Capacidad para arrendar tierras. Destina el forraje al hato familiar	Conserva algunas áreas de cultivos asociados. Usa semilla criolla (válido para todos los tipos)	Fertilidad y deficiente rotación de nutrientes de los suelos por tendencia al monocultivo. Escasa incorporación de mejoradores o fertilizantes. Susceptibilidad de las semillas a enfermedades fungosas. Bajos rendimientos en maíz. Usa herbicida. El uso de maquinaria agrícola puede implicar mayor erosión en el suelo. *
Subsistema Pecuario Integración con el subsistema agrícola.	El nivel más alto en el tamaño del hato (vacunos y equinos). Tendencia a mejoramiento genético. Rendimiento de leche por encima del promedio grupal. Industrializa excedentes de leche	Poca superficie disponible, la escasez y calidad de pasturas. Limites para ampliar el hato. Decremento en el tamaño del hato
Subsistema Forestal	La resina aporta un flujo constante de recursos a lo largo del año *.	Impacto en el bosque por la actividad de resinado y extracción de madera.
Tecnología Usa agroinsumos locales, complementados marginalmente con insumos industriales. Predomina el uso intensivo de mano de obra, y de la tracción animal.		
Ingreso/egreso		Baja capacidad de generar excedentes**
Capitalización Cuenta con infraestructura y equipos básicos para las actividades agrícolas y pecuarias.		Poco margen para nuevas actividades productivas
Mercados Nivel medio en número de productos. Débil vinculación con el mercado regional		

*Válido para todos los sistemas. ** El término "excedente" se utiliza para expresar un menor o mayor diferencial entre el valor de la producción y el nivel de egresos por alimentación. Válido para todos los tipos.

CUADRO 46 RASGOS RELEVANTES, POTENCIALIDADES Y LIMITANTES PARA EL **TIPO II.**

Componentes/rasgos relevantes	**Potencialidades**	**Limitantes**
Superficie y características agroecológicas	El área forestal es importante.	Nivel alto de acceso al suelo. Localizada en un piso ecológico. Suelos con baja fertilidad.
Mano de obra Trabajo familiar no agrícola proporciona ingresos extras.	"Préstamo" de días de trabajo entre campesinos.	
Subsistema agrícola Subsistema predominante. Destina más del 50% de la cosecha de avena al subsistema pecuario.	Aporta parte del alimento familiar (maíz) y para el ganado Integración con el subs. pecuario. Incorpora mejorador al suelo. Tiende a rotar cultivos.	Deterioro de la fertilidad del suelo; presencia de plagas del suelo y arvenses. Uso de herbicida. El uso de maquinaria agrícola puede implicar mayor erosión del suelo.
Subsistema pecuario	Integración con el subs. agrícola. Genera ahorro familiar, complementa la alimentación familiar, y provee de ingresos.	Falta de capital para compra de animales; calidad genética; disponibilidad de pasturas en invierno. No hay incremento en el tamaño del hato. Presencia de enfermedades.
Subsistema forestal El número más grande de árboles en producción. Bajo nivel de producción de resina.	Genera flujo constante de recursos económicos.	Impacto negativo sobre el bosque por el resinado. Tiene un número de calas por árbol superior a la media grupal.
Tecnología Utiliza marginalmente maquinaria agrícola.	Limita la erosión de los suelos.	
Ingresos/ egresos		Alta capacidad de generación de excedentes.
Capital Equipo básico para actividades agrícolas y pecuarias. Medio de transporte propio.		Poco margen para nuevas actividades productivas, tiene capacidad de transporte.
Mercados Pocos productos. Poca vinculación con el mercado regional.		

CUADRO 47. RASGOS RELEVANTES, POTENCIALIDADES Y LIMITANTES PARA EL **TIPO VI.**

Componentes/rasgos relevantes	**Potencialidades**	**Limitantes**
Superficie y características agroecológicas	Area importante de bosque	El nivel más alto de acceso al suelo. Un solo piso ecológico. Poca superficie para uso agrícola. Suelos pobres.
Mano de obra: Vende fuerza de trabajo familiar.		El age no genera los satisfactores básicos de la familia.
Subsistema agrícola Sólo incluye un sistema productivo. Vende más del 50% de la cosecha de avena	Uso de tracción animal. Integración con le subsistema pecuario	Abandono del cultivo de maíz y el consecuente monocultivo de la avena, lo que agrava la disminución de la fertilidad del suelo. Daños de competidores; heladas y exceso de humedad. El uso de herbicida limita los cultivos asociados.
Subsistema pecuario El tamaño del hato es pequeño	Tendencia a mejoramiento genético.	Crecimiento lento del tamaño del hato. Falta de forraje. Presencia de enfermedades.
Subsistema forestal Subsistema predominante.	Superficie importante de bosque.	La tendencia a cambiar el uso del suelo significa deterioro del subsistema. Presencia de plagas forestales. Dependencia importante del subsistema.
Tecnología Uso de maquinaria forestal. Poco equipo agrícola.		
Ingresos/egresos		Baja capacidad de generar excedentes.
Capital Equipo e infraestructura básica para las actividades agrícolas y pecuarias. Medio de transporte.		Poco margen para nuevas actividades productivas, tiene capacidad de transporte.
Mercado Número alto de productos. Mediana vinculación con el mercado regional, poca vinculación con mercado extrarregional	Establece vínculos con el mercado regional y estatal.	

CUADRO 48. RASGOS RELEVANTES, POTENCIALIDADES Y LIMITANTES PARA EL **TIPO VII.**

Componentes/rasgos relevantes	**Potencialidades**	**Limitantes**
Superficie y características agroecológicas	Acceso a dos pisos ecológicos y a varios tipos de suelo	Sup. por debajo de la media grupal. Problema de anegamiento en la zona baja.
Mano de obra Vende fuerza de trabajo	Número alto de jornales dedicado al cultivo de maíz por labores en la zona baja	El age no cubre las necesidades básicas de la familia.
Subsistema agrícola Subsistema predominante Sólo incluye un sistema productivo.	Descansa la tierra, utiliza mejorador de suelos. No usa herbicida	Poca superficie dedicada a la agricultura. Tendencia al monocultivo (maíz). Presencia de plagas del suelo; anegamiento.
Subsistema pecuario El tamaño del hato es pequeño.	Tendencia a mejoramiento genético. Rendimiento de leche por encima del promedio grupal. Industrializa excedentes de leche.	Escasez de forraje en la temporada seca; bajó índice de reproducción; mortalidad de las crías; adicionalmente se menciona el robo de becerros; enfermedades. Disminución del hato. Presencia de enfermedades. Echar mano de alguno de sus animales para sobrevivir.
Subsistema forestal Incendio en el bosque en 1991.	Extrae otros productos forestales (postes, escobas, leña)	El incendio del bosque mostró la importancia del subsistema forestal para la estabilidad del tipo. Impacto en el repoblamiento del bosque; posible presión por reactivación del proceso de producción de resina.
Tecnología Uso intensivo de mano de obra, no utiliza insumos externos y maquinaria agrícola.	Reduce dependencia externa	
Ingresos/egresos		Poca capacidad de generar excedentes.
Capital Equipo e infraestructura básica para labores agrícolas y pecuarias.		Poco margen para nuevas actividades productivas.
Mercado Número medio de productos. Bajo nivel de vinculación con el mercado regional.		

CUADRO 49. RASGOS RELEVANTES, POTENCIALIDADES Y LIMITANTES PARA EL TIPO VIII.

Componentes/rasgos relevantes	Potencialidades	Limitantes
Superficie y características agroecológicas	Acceso a dos pisos ecológicos y a diversos tipos de suelos	Problemas de anegamiento en la zona baja. Mezcla de suelos en la zona baja que no facilitan su laboreo. Baja fertilidad del suelo, enfermedades de la planta, plagas del suelo, presencia de roedores
Mano de obra Porcentaje alto dedicado al cultivo de maíz por labores en la zona baja y el número de jornales contratados más alto, en el cultivo avena.	Capacidad de contratar trabajadores.	El laboreo de las tierras de la zona baja demanda mayor cantidad de mano de obra.
Subsistema agrícola Rendimiento más alto en maíz, en 1992. Experimenta con semillas mejoradas en avena	Incorpora mejoradores. Mantiene prácticas de cultivos asociados. Laboreo con animales	Usa herbicida. Presencia de chauistle
Subsistema pecuario Perfil predominante	De los hatos de bovinos más grandes en los tipos analizados. Procesa excedentes de leche. Tiene hato de borregos. Los desechos se aplican a la composta.	Disminución del hato. Falta de pasturas, y de capital para compra de semental. Nivel bajo de producción de leche. Presencia de enfermedades
Subsistema forestal		Tiene un número de calas por árbol superior a la media del grupo. ¿Debilitamiento del bosque?. Presión por sobrepastoreo y corte de madera.
Tecnología Combina insumos locales, uso de maquinaria agrícola, herbicidas y semilla mejorada.		Dependencia externa.
Ingresos/egresos		Mediana capacidad de generación de excedentes
Capital Equipo e infraestructura básica para actividades agrícolas pecuarias		Poco margen para nuevas actividades productivas.
Mercado Número medio de productos. Bajo nivel de vinculación con el mercado regional.		

CUADRO 50. RASGOS RELEVANTES, POTENCIALIDADES Y LIMITANTES PARA EL **TIPO X.**

Componentes/Rasgos relevantes	**Potencialidades**	**Limitantes**
Superficie y características agroecológicas	Acceso a un nivel alto de diversidad en especial de suelos. Acceso a tres pisos ecológicos	Nivel alto de acceso al suelo. Problema de anegamiento en la zona baja.
Mano de obra Se observa un periodo de demanda alta de jornales en julio y agosto	Tiene el nivel más alto dedicado al cultivo de maíz (por labores en la zona baja).	El laboreo de las tierras de la zona baja demanda mayor mano de obra
Subsistema agrícola Subsistema predominante La diversidad ambiental le permite operar más de una estrategia productiva. La fecha de siembra se adelanta en las zonas altas. Rendimiento bajo en maíz, en 1992.	Realiza prácticas para mejorar la fertilidad del suelo (rotación de cultivos, descansos, y composteo) No usa fertilizante químico. Tiende a limitar el uso de herbicida. Combina uso de maquinaria con tracción animal. Fuerte integración agrícola – pecuaria	Disminución de la fertilidad. Zonas bajas con limitantes de mal drenaje y textura de los suelos que implican el uso de maquinaria, y no permiten la siembra asociada de maíz y leguminosas; plagas del suelo; mala calidad de la semilla. El uso de herbicida limita los cultivos asociados.
Subsistema pecuario La venta de ganado generó recursos para sortear un mal temporal.	Incluye bovinos y porcinos.	Disminución en el tamaño del número de bovinos (¿tendencia al predominio del subsistema agrícola?). Falta de semental (bovinos); Inseguridad en la disponibilidad de forrajes
Subsistema forestal	Forestal	Tiene un número de calas por árbol superior a la media del grupo. ¿Debilitamiento del bosque? Extracción de madera.
Tecnología Importancia de mano de obra, y de agroinsumos orgánicos, complementado con insumos industriales, tracción mecánica. Tendencia a abandonar la fertilización química.	Combinación equilibrada de tecnología propia con industrial, tendencia a reducir la dependencia externa.	Tracción mecánica puede implicar erosión del suelo.
Ingresos/egresos.		Alta capacidad de generación de excedentes.
Capital Equipo e infraestructura básica para actividades agrícolas, pecuarias. Acceso a crédito bancario	Ampliación de actividades productivas.	Poco margen para nuevas actividades productivas, pero con posibilidades de ampliación por acceso a crédito bancario.
Mercado Número medio de productos. Bajo nivel de vinculación con el mercado regional.		

CUADRO 51. RASGOS RELEVANTES, POTENCIALIDADES Y LIMITANTES PARA EL ***TIPO XI.***

Componentes/Rasgos relevantes	**Potencialidades**	**Limitantes**
Superficie y características agroecológicas Distribución de la superficie de cultivo en dos pisos diferentes le permiten ampliar sus posibilidades de obtener cosecha	Acceso a dos pisos ecológicos.	Nivel medio de acceso al suelo
Mano de obra Componente importante		
Subsistema agrícola	Produce pasturas para la alimentación. Realiza cultivos asociados. No utiliza herbicida. Combina uso de maquinaria con tracción animal. Limita el uso de fertilizantes químicos, usa compostas.	Baja en la fertilidad de los suelos, no hay prácticas para recuperar ésta; plagas del suelo (gusano de alambre); daños por tuzas y conejos. Chauistle.
Subsistema pecuario Aporta los recursos para el financiamiento de las actividades agrícolas. Tiene importancia en el conjunto del tipo. Vínculos con el agrícola	Incremento importante del tamaño del hato. Tendencia al mejoramiento genético.	Disponibilidad de pasturas
Subsistema forestal	Subsistema predominante.	Deterioro del bosque por el resinado y extracción de madera.
Tecnología Uso intensivo de mano de obra, algo de maquinaria agrícola.	Uso limitado de insumos industriales	
Ingresos/egresos.		Mediana capacidad de generación de excedentes.
Capital Equipo e infraestructura básica. Propio		Poco margen para nuevas actividades productivas.
Mercado Número medio de productos. Bajo nivel de vinculación con el mercado regional.		

5. DISCUSIÓN.

Conforme a lo señalado en el apartado de hipótesis, el presente trabajo de investigación siguió la pauta marcada por dos hipótesis. En las siguientes líneas se detallan los elementos de cada una de ellas para iniciar la discusión.

5.1 Hipótesis 1.

El análisis conjunto de diversidad ambiental, especialización productiva, tamaño de la superficie aprovechada, presentes en los agroecosistemas de Juanacatlán, Mpio. de Tapalpa, permiten identificar la diferenciación existente entre ellos así como sus características internas, sus limitantes y potencialidades.

En relación al elemento de **diferenciación entre agroecosistemas**, para Escobar y Berdegue (1990) la clasificación de sistemas se ha empleado para gestionar proyectos concretos de investigación y desarrollo, que permite: a) seleccionar grupos objetivo; b) ubicar fincas representativas; c) ordenar y racionalizar las encuestas y seguimientos dinámicos en aquellos proyectos que los incluyen; d) facilitar la comunicación entre especialistas, e) facilitar el entrenamiento del personal del proyecto; f) definir y ordenar los planes de experimentación; g) definir las poblaciones respecto de los cuales se pueden extender los resultados generales y específicos de los proyectos de investigación tecnológica.

En relación a lo anterior, en el apartado de tipología, se incluyen los resultados del análisis combinado de los tres factores señalados y muestran su utilidad para clasificar los agroecosistemas en base a aquellos elementos que los hacen diferenciarse. En este último aspecto el análisis permitió identificar doce posibles tipos de sistemas y los doce sistema encuestados quedaron ubicados en siete tipos diferentes, no existiendo información para describir cinco de los tipos potenciales dado el tamaño y tipo de selección de la muestra realizada.

En cuanto al segundo componente **–características internas, limitantes y potencialidades-** para Norman (1980) los agroecosistemas son considerados como el resultado de la interacción compleja de muchos componentes mutuamente dependientes,

y como resultado de las decisiones del agricultor y su familia en cuanto a la distribución y empleo de tierra, mano de obra, capital, tecnología, manejo de cultivos y de ganado, así como de las actividades productivas externas. Estas decisiones se basan en el conocimiento y experiencias del grupo familiar y tienen como objetivo el logro de las metas de la familia. Para Levard y Dumaert (1989) los agroecosistemas son la combinación coherente y finalizada de los sistemas agrícolas, pecuarios y /o forestales. De la misma manera un aspecto relevante a considerar aquí es el señalado por Altieri (1992) sobre el nivel de diversidad ambiental a la que se tiene acceso - dado que es un elemento determinante de la estabilidad y del nivel de sustentabilidad del sistema.

En relación a estos conceptos, en el apartado de características generales y análisis comparativo de los tipos de agroecosistemas en Juanacatlán se incluye la información sobre la complejidad de los agroecosistemas locales, sus componentes y estructura, así como la dinámica interna y los vínculos que mantienen con el exterior. De la misma manera se identifican sus potencialidades y limitantes, así como la influencia que ejercen en ellos el medio ambiente natural, social y transformado.

A manera de síntesis, algunas de las características relevantes de los agroecosistemas prevalentes en Juanacatlán serían:

- Su diseño responde a las características del medio natural, al profundo conocimiento que tienen los productores sobre éste, y a los objetivos del grupo social. De esta manera las características centrales observadas en los agroecosistemas son:

- Una composición basada en los subsistemas agrícolas, pecuarios y forestales, y diversos niveles de integración entre los subsistemas. Este arreglo confiere una capacidad alta de amortiguamiento respecto de las contingencias.

- Un acceso a mayor diversidad ambiental redunda en la posibilidad de establecer múltiples estrategias productivas.

- El análisis de la tecnología utilizada indica que los sistemas de cultivo son predominantemente campesinos. Sólo pocos los sistemas que hacen uso de insumos

industriales, el uso de maquinaria agrícola es marginal, y su uso se reduce a la preparación de suelos y a la cosecha de la avena.

- Las ventajas de aquellos sistemas que tienen las parcelas distribuidas en los tres pisos ecológicos permiten operar más de estrategias productiva diversas y reducir los riesgos de no disponer de granos para la alimentación familiar o de forraje para el ganado en un ciclo determinado.

- Es incipiente la transformación local de productos.

- En particular sobre el **subsistema agrícola**, se tiene que su principal función es la de proveer alimento básico (maíz, habas) a la familia, y forraje de avena, y esquilmos de maíz para el consumo del hato familiar o para su venta (ningún sistema vende maíz). En varios casos es necesario adquirir el grano para complementar el consumo doméstico. En todos los subsistemas el frijol (componente esencial de la dieta) tiene que adquirirse, y en algunos este es el caso del haba. La baja en la fertilidad puede incrementar la dependencia externa de alimentos, lo cuál se traducirá en mayor presión sobre otros subsistemas, en especial el forestal.

  Los rendimientos en los cultivos se corresponden con los promedios municipales, sin embargo pueden mejorarse si se atienden aspectos antes mencionados.

  El reciclamiento de los nutrientes a partir de la asociación de maíz, haba, frijol y calabaza presenta limitantes derivadas de: el uso de herbicida; por la poca resistencia de la semilla de frijol a la humedad ambiental; para el haba, los bajos rendimientos de la semilla local la hacen poco atractiva para su cultivo de manera comercial.

- En relación al **subsistema pecuario**, se percibe que en la mayoría de los casos analizados se cuenta con vacunos y equinos. En pocos casos se encuentran ovinos y cerdos. La crianza de animales cumple la función de acumulador de recursos, que se liberan en el caso de requerirse capital para las siembras, para alguna eventualidad o para las fiestas.

Una característica común y a la vez limitante es la baja calidad del ganado de que se dispone, sin embargo se tiene que considerar que se trata de animales adaptados a las condiciones de climas extremos y a sobrevivir con una alimentación precaria. Existe el señalamiento reiterado de falta de sementales de calidad. Adicionalmente en algunos sistemas se refieren problemas para el logro de las crías.

Los rendimientos de leche por vaca son bajos y son estacionales en varios de los casos.

La alimentación del ganado es la principal limitante de los hatos.

Los ovinos tienen un mercado amplio y un buen precio en el mercado regional, sin embargo, la falta de forrajes y los cuidados que requiere la especie no permiten contar con un mayor número de ellos.

- En relación al **subsistema forestal** se tiene que el subsistema provee de liquidez al agroecosistema. La integración de la ganadería con el subsistema forestal se da a partir del pastoreo. Esta práctica tiene implicaciones para la repoblación natural del bosque, dado que los animales consumen o destruyen los renuevos.

  La producción de resina tiene implicaciones para la estabilidad del bosque, ya que debilita sus defensas sobre todo cuando se excede en el número y tamaño de las calas.

  La extracción de la madera, la producción de carbón, de tierra de hoja y el cambio de uso del suelo son actividades que afectan la estabilidad del bosque. Al menos en uno de los sistemas analizados se detecta la presencia de plagas forestales, lo que puede ser un indicador del nivel de deterioro.

  No se detecta alguna tendencia respecto de la industrialización de la resina y la madera, lo que redunda en una fuga de recursos para la comunidad, dado que el precio local para estos bienes, fijado por intermediarios, es bajo.

En resumen, los resultados en relación a la hipótesis 1, permiten la identificación de los tipos y de los componentes, estructura, limitantes y potencialidades, información que permitirá orientar mejor los esfuerzos en torno a la elaboración de estrategias de desarrollo para los productores locales.

5.2. Hipótesis 2.

En el ecosistema de la sierra de Tapalpa existen limitaciones de tipo ambiental para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias, lo que ha dado por resultado estrategias productivas de adaptación al entorno natural por parte de los campesinos locales.

En relación a las limitaciones ambientales, Trueba (1980) señala que el medio ambiente, es un conjunto de elementos naturales donde se desarrolla la vida y cuya conservación y equilibrio depende del tipo de interrelación que se establece, por una parte entre los seres vivos y por otra, entre los seres vivos y elementos inertes, así como por la acción que el hombre ejerce sobre él. En relación a la agricultura, Morales (1987b) menciona que es la actividad entre un grupo humano - los agricultores - y la naturaleza mediada por las relaciones técnicas de producción, en la cual se obtienen productos necesarios para la sociedad en su conjunto a partir de la transformación del ecosistema.

En el apartado de medio ambiente natural se hace un análisis detallado de los factores que limitan las prácticas agropecuarias y forestales. De entre ellas aparecen con mayor relevancia las siguientes:

- La presencia de heladas, delimita el ciclo agrícola y en general determina la viabilidad de los cultivos (la incidencia de este factor no es igual en todos los pisos, siendo más extremoso en las zonas del llano y más tempranas en las zonas altas).

- En elemento a considerar es la presencia de granizadas.

- Otro factor determinante es el suelo. El tipo de material madre y los procesos de intemperización del mismo, dan por resultado que en la zona existan suelos con poca estructura, baja fertilidad y tendencia a la acidez, lo que afecta específicamente a la

disponibilidad de fósforo para las plantas. En el caso de suelos Topure, predominantes en los sistemas analizados y de vocación forestal, cuando son desmontados y son cultivados de manera continua, resulta en una disminución de la fertilidad, el incremento de competidores, y presencia de enfermedades. En contraste los suelos de los llanos son más fértiles, pero tienen la limitante de topografía, textura, y humedad, que en conjunto lo hacen ser pesados y con mal drenaje. Ambas circunstancias, suelos son limitantes importantes para la actividad agrícola.

- Algunas de las estrategias productivas emprendidas por los productores, para enfrentar las limitantes identificadas son:

Adelantar lo más posible la fecha de siembra, lo que implica preparación temprana de los suelos.

Uso de tracción animal en suelos frágiles.

Arrope de humedad mediante el uso de rastras.

Selección de semillas de ciclo corto.

Descanso de la tierra entre ciclos de cultivo.

Uso de compostas y otros mejoradores agrícolas, en algunos casos utilizando residuos de cosechas y desechos de animales.

En algunos casos la siembra asociada de gramíneas, leguminosas y cucurbitáceas.

Recuperación de la siembra de *Phaseolus coccinius.*

Rotación de cultivos maíz – avena.

Selección de criollos locales en maíz.

Siembra de pastos en las zonas bajas.

Construcción de pequeñas obras de drenaje en la zona baja para reducir el nivel de humedad.

Anticipar las labores culturales en la zona baja.

Uso de maquinaria en la zona baja para mejorar la preparación de los suelos.

Existencia de hatos con fines de agregación y acumulación de la producción agrícola.

Aprovechamiento de esquilmos para alimentación de ganado.

Cruzamiento de animales criollos locales con razas de mayor rendimiento.

6. CONCLUSIONES.

6.1 Respecto del enfoque teórico:

- El enfoque de la teoría de sistemas permite identificar el contexto donde se ubican y con el que interactúan los sistemas de producción agropecuarios y forestales.

- Permite identificar los elementos constitutivos y los procesos que se dan al interior de los sistemas analizados, así como sus limitantes y potencialidades.

- Posibilita acercarse al conocimiento de la complejidad de los sistemas de producción y a las relaciones que establecen entre ellos.

- Es útil para identificar estrategias que apoyen el desarrollo de los sistemas analizados.

6.2 Respecto del método.

- El trabajo de investigación conjunta de campesinos y de técnicos permite conocer a detalle las características particulares de los sistemas y perfilar estrategias de desarrollo. El proceso y los resultados deja aprendizajes en las partes involucradas.

- La tipología diseñada permitió identificar las variables más significativas de los sistemas de producción y establecer parámetros de comparación entre los sistemas y su contexto.

- Las técnicas utilizadas fueron las adecuadas. Sin embargo la falta de experiencia en el diseño, aplicación y procesamiento de la encuesta implicó un mayor trabajo del estimado inicialmente. Adicionalmente, la prueba hecha a la encuesta no permitió identificar lagunas de información, repetición de datos, y sobre todo una estructura poco adecuada para el cruzamiento de información. Lo anterior, aunado a fallas en el levantamiento de la encuesta, implicó trabajar en la normalización y depuración de la información, antes de proceder a extraer resultados.

- El volumen de información generada permite contar con elementos valiosos para el conocimiento de los sistemas, sin embargo conlleva cierta complejidad en su manejo, que hace necesario el uso de herramientas informáticas, no siempre accesibles.
- La validación de la información fue una tarea conjunta con el grupo campesino de referencia.

6.3 Relativas al medio ambiente.

6. 3.1 Natural.

- Las condiciones naturales que privan en la zona de estudio le imprimen características específicas a los sistemas. La diversidad ambiental existente en la zona de estudio es un factor que posibilita el desarrollo de estrategias múltiples de aprovechamiento.

- Derivadas de las características del clima local, existen limitantes como la presencia de heladas y granizadas.

- El tipo de material madre y los procesos de intemperización del mismo, dan por resultado suelos con poca estructura, baja fertilidad y tendencia a la acidez, lo que afecta específicamente a la disponibilidad de fósforo para las plantas.

- En el caso de los suelos de las zonas bajas, la topografía, textura, y humedad, implican limitantes para los cultivos.

- La comunidad vegetal del bosque tiene una importancia estratégica para el desarrollo local. De su equilibrio depende la estabilidad de los sistemas analizados, por ejemplo, al incidir en el equilibrio de las poblaciones de los competidores, el amortiguamiento de los cambios en el clima, la regeneración de suelos, y la provisión de agua y diversos materiales útiles para el funcionamiento de los sistemas, además de constituir un elemento importante para la conservación de la fauna local.

- Desde la perspectiva económica, su aporte de recursos a los sistemas actuales es fundamental. El aprovechamiento desde la perspectiva turística tiene amplias

posibilidades. Es menester analizar a profundidad las implicaciones que tiene el incremento de la actividad de extracción de madera, resina, tierra de hoja, leña y carbón sobre el conjunto de la comunidad vegetal, así como el cambio en el uso del suelo.

- Es necesario establecer medidas de protección a la fauna local dado que algunas especies han desaparecido y otras se encuentran en riesgo de extinción.

- Es necesario profundizar en el conocimiento de las especies vegetales locales, dado que existen antecedentes de sus propiedades medicinales. Adicionalmente tienen potencial para su uso en la elaboración de artesanías y dulces regionales.

- Es necesario mencionar que el cultivo de papa, por parte de empresario externos, ha generado importantes desequilibrios en la zona. Los efectos más evidentes son: la erosión de los suelos; la contaminación por pesticidas y fertilizantes de suelo, aire y agua; el envenenamiento de animales y personas; la afectación de cultivos por depósitos de la erosión, y en el largo plazo por el uso de herbicidas. Lo más grave es la intoxicación de los trabajadores que manipulan los pesticidas sin los equipos mínimos de seguridad, y en el corto plazo la contaminación de las fuentes de agua donde se abastece el poblado.

6.3.2 Social.

- Los antecedentes históricos muestran una expropiación de los recursos comunitarios por parte de intereses externos. Esta tendencia se revierte en alguna medida con la aplicación de la reforma agraria y la creación del ejido.

- La organización ejidal, ha tenido problemas de integración, prácticamente desde sus inicios. La división interna tiene relación directa con la influencia que ejercen los intereses externos vinculados especialmente al aprovechamiento de los recursos forestales y ha limitado severamente las posibilidades de establecer empresas comunitarias para el aprovechamiento, comercialización y transformación de los productos forestales en especial la resina y madera.

- El parcelamiento ejidal realizado en 1981 derivó en una distribución más homogénea de la tierra de uso agrícola.

- Las reformas constitucionales referidas a la propiedad social, han incidido negativamente en las posibilidades de una gestión comunitaria de los recursos. Esto ha acelerado por ejemplo la tendencia del arrendamiento de terrenos para el cultivo de la papa. En el caso extremo ha derivado en la venta de terrenos, especialmente los forestales.

- La situación socioeconómica de alta marginación contrasta con la cantidad y calidad de los recursos existentes en la comunidad y es un reflejo de la división existente en la organización comunitaria.

6.3.3 Transformado.

- La zona de estudio se ubica en una región de importancia socioeconómica, como es el sur del estado. Comparte las características de esta región en cuanto a la importancia de la actividad agropecuaria y forestal, sobre de otras actividades como la industria. Existe un potencial importante en la actividad turística, lo que influye en el mercado regional.

- Existen similitudes en cuanto al uso inadecuado de la riqueza forestal que constituye una presión muy importante del recurso.

- La comunidad establece una estrecha vinculación con el mercado regional, partir de las ventas de sus productos, y a la compra de equipos, insumos, alimentos y otros bienes.

6.4 Sobre las políticas públicas para el sector.

A partir de la información generada por este trabajo se identifican problemas que requieren atenderse desde las políticas públicas:

BIBLIOTECA CENTRAL

- La investigación, la capacitación y la asesoría tecnológica para optimizar las prácticas productivas actuales, así como para la incorporación de alternativas en la línea de la producción sustentable.

  En especial es necesario atender los siguientes aspectos:

  La disminución de la fertilidad en el suelo

  El control de competidores en los cultivos;

  La reducción del uso de pesticidas.

  El deterioro de la calidad genética de las semillas locales.

  La baja calidad genética de los hatos.

- Asesoría para la organización económica autogestiva.

- La promoción de cultivos alternativos que coadyuven a la rotación de nutrientes en el suelo y a la generación de forraje verde en la época seca.

- La optimización de las prácticas de preparación de suelos a partir de maquinaría agrícola adaptada a las condiciones de los pequeños productores y tendientes a la conservación de los suelos.

- La agregación de valor a la producción local.

- Impulso a sistemas pecuarios de bovinos que aprovechen la demanda de mercado local y regional.

- El respeto a los ordenamientos forestales y el establecimiento de políticas para el aprovechamiento racional del bosque.

- La ausencia de esquema de créditos y de comercialización.

7. RECOMENDACIONES.

7.1 Con relación a la investigación.

El precisar la metodología empleada, en especial el diseño de la encuesta y los mecanismos para el procesamiento de la información. La inclusión de herramientas cualitativas de análisis.

El profundizar en el análisis del medio ambiente en sus tres dimensiones.

7.2 Con relación al sector.

Promover el diseño y operación de políticas públicas que atiendan las necesidades de desarrollo local, en especial del sector agropecuario y forestal.

Promover la organización de los productores para avanzar en la definición y operación de estrategias comunitarias de desarrollo y apoyar la capacitación de los productores.

7.3 Tecnología.

Dada la fragilidad y limitaciones existentes en los recursos naturales en la zona de estudio se hace necesario impulsar prácticas agrícolas, pecuarias y forestales, y de transformación, basadas en la sustentabilidad. Esto implica impulsar líneas de investigación y desarrollo que: generen alternativas a los problemas identificados por los productores; y que apoyen los esfuerzos de los productores orientados a mejorar sus condiciones de vida y al mantenimiento de los recursos naturales. En especial se deben buscar alternativas a la expansión del cultivo de la papa basado en un paquete tecnológico que implica serios daños a la estabilidad del ecosistema y de los agroecosistemas, así como a la salud de la población local.

7.3.1 Agrícola

Incrementar la fertilidad de los suelos mediante la rotación de cultivos, encalados, agregación de mejoradores (en especial composta), y labores de conservación.

Promover la siembra asociada de maíz, frijol y calabaza para evitar la erosión y para disminuir la perdida de nutrientes en el suelo.

Mejora de la calidad genética de las semillas (maíz, frijol, haba, avena, trigo, triticale) sobre la base de materiales locales y de zonas con características ambientales similares.

Es importante recuperar la práctica de siembra de *Phaseolus coccinius*, y el uso de otras plantas silvestres.

Introducción de nuevos cultivos, en especial la siembra de papa, hortalizas, cebada, triticale y frutales, bajo el esquema de producción orgánica.

Apoyar la introducción de especies de pastos resistentes al frío, en la medida que pueden apoyar la integración agrícola –pecuaria, mediante la generación de forrajes para la alimentación de los hatos.

Explorar los usos que pueden tener las especies locales en cuanto a su utilización en medicina, dulces y artesanías.

Es necesario aprovechar los recursos hídricos existentes en la zona baja.

El control de competidores mediante el uso de recursos locales (plantas bioinsecticidas). En el caso de plagas del suelo conviene experimentar con hongos patógenos.

7.3.2 Pecuaria.

Mejorar la genética en los hatos, en especial de bovinos y ovinos, para contar con mejores rendimientos en carne y leche, así como la disponibilidad de alimentos, con la siembra de forrajes.

Mejorar las prácticas reproductivas en los hatos.

Atender los problemas sanitarios con aplicación de vacunas. En el caso de los ovinos, es recomendable ampliar el número de hatos y mejorar el manejo de las crías.

Un complemento a la alimentación familiar puede provenir de la crianza de gallinas y otras especies menores en los traspatios.

La transformación de la leche en queso, y dulces para aprovechar la demanda del mercado regional

7.3.3 Forestal

Establecer un programa comunitario de manejo del bosque, en especial es necesario reforestar las áreas más dañadas por incendios, tala excesiva y sobrepastoreo, así como el control estricto de la corta de madera, extracción de tierra de bosque, y extracción de resina

El impulso a empresas comunitarias para la transformación y comercialización de los productos forestales

Establecer controles sobre las plagas forestales, mediante cercos sanitarios.

Otras:

Explorar alternativas de uso de los recursos naturales para el turismo, producción de peces (trucha arcoiris), elaboración de artesanías, dulces y conservas de frutas locales.

8. Bibliografía.

ALTIERI M, A., 1992. Biodiversidad, Agroecología y manejo de plagas. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo (CLADES), Ed. Centro de Estudios en Tecnologías Apropiadas para América Latina (CETAL), Chile. pp: 26 – 36.

ARELLANO A., M., 1990. Determinación de plantas herbáceas y arbustivas indicadoras de calidad de estación en Tapalpa, Jalisco, tesis profesional, Universidad de Guadalajara, Facultad de Ciencias Biológicas, Las Agujas, Zapopan, Jalisco. pp: 41 - 44

BASSOLS, A., 1984. Geografía Económica de México, 5ª Edición, Ed. Trillas, México. pp: 339, 414.

BERTALANFFY, L., 1976. Teoría General de los Sistemas Fundamentos, Desarrollo, Aplicaciones. Editorial Fondo de Cultura Económica (FCE), México. pp: 10, 56,

BOTELLO A, B, *et al.*, 1987. Tapalpa, Antecedente históricos, *in* Monografía del Municipio de Tapalpa, 1987, Instituto Nacional de Estadistica, Geografía, e Informática. pp: 1

CALVA, J. L. Probables efectos de un Tratado de libre Comercio en el campo mexicano, México, Fontamara, 1991.

CEPAL- ONU, 1989. Economía Campesina y Agricultura Empresarial, Ed. Siglo XXI, México. pp: 109.

CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN, 1990. Base de datos: Sistema Automatizado de Información sobre la Marginación en México, 1990 Ed. CONAPO, México. Información relativa al Municipio de Tapalpa.

CONTRERAS B. J. 1995. Proyecto de plantaciones para el ejido Juanacatlán Municipio de Tapalpa. Tesis profesional. Universidad de Guadalajara. Las Agujas, Zapopan, Jalisco. pp: 3-4, 23 –24.

DEPARTAMENTO AGRARIO. 1937. Acta de posesión y deslinde del Ejido Juanacatlán. México.

DUFUMIER M., 1990. Importancia de la tipología de unidades de producción agrícola en el análisis de diagnóstico de realidades agrarias, *in* Escobar, G y Berdegue J, editores. Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. Santiago de Chile. pp: 63- 80.

ENCINAS, A., (Coord) 1995. El campo mexicano en el umbral del siglo XXI, Espasa Calpe Mexicana, S.A., p. 76 - 77.

ESCOBAR G y Berdegue J., Conceptos y metodología para la tipificación de sistemas de finca. La experiencia de RIMISP, *in* Escobar, G y Berdegue J, Editores. Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. Santiago de Chile 1990. pp: 13 – 43.

FOTH, H., D., 1987. Fundamentos de la ciencia del suelo. Ed. CECSA, México. pp:.205.

GONZÁLEZ A., 1984. Los tipos de agricultura y las Regiones agrícolas de México, Tesis de maestría. CP. México.

HART R., 1990. Componentes, subsistemas y propiedades del sistema finca como base para un método de clasificación, en Escobar, G y Berdegue J, editores. Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola. Ed. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. Santiago de Chile, Chile. pp: 45 – 62.

HERNANDEZ X., E., 1979. Agroecosistemas de México. Ed. Colegio de Postgraduados, México. pp: XIX.

___1980. Seminario sobre Producción Agrícola en Yucatán, Ed. Colegio de Posgraduados/SARH/SPP. , Mérida, México. pp: 34.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS. 1981. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el Estado de Michoacán, México. pp: 80-84.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. 1990a. Guadalajara: Carta de Efectos Climáticos Regionales, noviembre – abril. F13 - 12. México.

___1990b. Guadalajara: Carta de Efectos Climáticos Regionales, mayo – octubre. F13 - 12. México.

___1991. XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Jalisco. Resultados definitivos por localidad. México.

___1992. Base de datos "Bienestar" Estratificación por nivel socioeconómico. México.

___1997a. Datos por ejido y comunidad agraria. Jalisco: Censo General de Población y Vivienda, 1990: VII Censo Agropecuario. México.

___ 1997b. Monografía del Municipio de Tapalpa, México.

KUHN. T., S., 1971. La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica, Serie Breviarios. México. 319 p.

LAMARQUE, J., s/f. Estructura agraria, organización y lucha campesina: La comunidad de Juanacatlán, municipio de Tapalpa, Estado de Jalisco. Estudio de caso, mimeo. 40 p.

LEFF E., 1986. Ecología y Capital. Hácia una perspectiva ambiental del Desarrollo, Universidad Nacional Autónoma de México, México. pp: 131 – 1334.

LELÉ S. 1991. Sustainable Development:A Critical Review World Development, Vol.19 1991 No 6:607-621. U.K. pp: 607-621.

LEVARD, DUMAERT. 1989. Conceptos básicos sobre sistemas agrarios, mimeo. Universidad Centroamericana, Managua. 10 p.

LOPEZ C., C., 1985. El campo jalisciense: Elementos para el estudio de su estructura agraria. Multicopiado. pp: 151 –156.

MAZOYER M. 1989. Algunos apuntes sobre los sistemas agrarios., traducción al español del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, Managua, Nicaragua. Multicopiado. 20 p.

MEDEROS D., J, D., MÁRQUEZ M., M., FLORES C., 1993. Evaluación del aprovechamiento de resina, temporada 1991 en el Ejido Juanacatlán, Municipio de Tapalpa Jalisco. Tesis profesional. Universidad de Guadalajara, Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México. 82 p.

METCALFE, Darrel, Elkins, Donal. Producción de Cosechas. Fundamentos y prácticas. Versión en español de la cuarta edición en inglés. Ed. Limusa, México, 1987.

MORALES H.J. 1987a. Relaciones entre Tecnología y Medio Ambiente en un Agroecosistema Semiárido: El caso de la comunidad de Pozo Balderas, Guanajuato, Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillos, México. 168 p.

___1987b. Relaciones entre Tecnología y Medio Ambiente en un Agroecosistema semiárido en: Agrociencia (69) Colegio de Postgraduados, México.
pp: 27-43.

MUENCH P., 1980. El concepto de proceso de producción *in* Hernández X. Ed. Seminario sobre Producción Agrícola en Yucatán. Ed. Colegio de Posgraduados/ SARH/SPP. Mérida, México. pp: 34 –35.

NORMAN, W., D., 1980. El método de investigación de sistemas de agropecuarios. Su pertinencia para el pequeño productor. Carl Eicher y Carl Leidholm, Ed. Michigan State University, E.U. A. pp: 3.

OBREGÓN, D., S., G., RUIZ V., 1995. Esquema de desarrollo urbano: Juanacatlán, Tapalpa, Jalisco. Tesis profesional. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, Tlaquepaque, Jal.

ODUM. E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. Saunders College Publishing, Philadelphia. U.S.A. pp: 25.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 1989. Sustanaible agricultural production: Implications for international agricultural research. Research and tecnology paper. Rome, Italy. pp: 36-38.

ORTIZ S., C., Pájaro H., D. y O., Chaparro V., 1990. Manual para la Cartografía de Clases de Tierras Campesinas. Serie Cuadernos de Edafología, Centro de Edafología, Colegio de Postgraduados, México.

ORTIZ V., A., ORTIZ S., 1980. Edafología. 3ª edición. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. pp: 217.

PARSONS, D., Maíz. 1982. Manuales para la producción agropecuaria. Area: Producción vegetal. Primera reimpresión, Ed. Trillas, México. 56 p.

RZEDOWSKI. J., 1972. La vegetación de México. Ed. Limusa México. pp: 99- 100, 103.

SARAVIA, A., 1983. Un enfoque de sistema para el Desarrollo Agrícola, Ed. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica. pp: 37

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULÍCOS. DIRECCION DE HIDROLOGÍA. Departamento de Cálculo Hidrométrico y Climatológico. 1981 – 1999. Registros de precipitación pluvial y temperatura de la estación meteorológica de Tapalpa.

SECRETARIA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO. Coordinación General de Estudios, Geografía e Informática. 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco. Ed. SPP, México. pp: 18, 93-96, 232-233,271-272, y cartografía anexa.

___ 1997. Carta Topográfica "Atemajac de Brizuela", México.

___ 1983a. Carta Geológica "Atemajac de Brizuela", México.

___ 1983b. Carta Hidrológica. "Atemajac de Brizuela"

___ 1974b. Carta Edafológica F- 13- D- 84 "Atemajac de Brizuela", México.

TOLEDO V., M., 1980. La ecología del modo campesino de producción, en Antropología y Marxismo No. 3 Abril Septiembre 1980, México. pp: 37.

TOLEDO V., M., J. CARABIAS, 1985 Ecología y Autosuficiencia Alimentaria: Hacia una Opción Basada en la Diversidad Biológica, Ecológica y Cultural de México, México: Siglo XXI. pp: 59 – 68.

TOLEDO, M., V., J., CARABIAS, C., TOLEDO, C., GONZÁLEZ- PACHECO, 1989. La Producción Rural en México: alternativas ecológicas, Fundación Universo Veintiuno, México. pp: 87- 115, 402.

TRUEBA, J., 1980. Ecología para el pueblo. Ed. Edicol. México. pp: 78.

VILLALPANDO, F., E., GARCÍA. , 1993. Agroclimatología del Estado de Jalisco. Universidad de Guadalajara, Centro de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. 1993.

9. APENDICE.

ANEXO 1. Encuesta utilizada[1]

INSTRUMENTO 1
FAMILIA Y UNIDAD DE PRODUCCIÓN
1. NOMBRE DEL PRODUCTOR_____
2. FECHA DE APLICACIÓN _____
3. COMUNIDAD_____
4. MUNICIPIO _____

FAMILIA
- Composición y roles.

5_2__ 5. Número total de miembros de la familia.
6____ 6. Miembros menores de 10 años.
7____ 7. Miembros entre 11 y 20 años.
8____ 8. Miembros entre 21 y 30 años.
9____ 9. Miembros entre 31 y 40 años.
10____ 10. Miembros entre 41 y 50 años.
11____ 11. Miembros mayores de 51 años.
12____ 12. Numero total de mujeres en la familia.
13____ 13. Número total de hombres.
14____ 14. Cuántos aportan al trabajo agrícola.
15____ 15. Cuántos dependen económicamente de la familia.
16____ 16. Cuántos aportan al ingreso familiar.
17____ 17. Cuántos residen en la comunidad.
18____ 18. Cuántos residen fuera de la comunidad.
18____ 19. Lugares donde residen

1.En la región. 2. En el Estado. 3.Fuera del Estado 4.Extranjero.

HISTORIA DE LA FAMILIA
- Principales acontecimientos en la vida familiar.

20. 20. Desde cuándo es Ud. agricultor
1.Antes de 1940 2. 1941-1950 3. 1951-1960 4.1961-1970 4.1971-1980 4.1981 a la fecha
21. Con cuántas Has. de superficie inició:
1.1-5 2.6-10 3.11-15 4.16-20 5.21-25 6.26-30
7.31-35 8.36-40 9.41-45 10. Más de 45
22. Nació Ud. en esta comunidad
1.Sí 2.No
23. Dónde nació: 1. En la región. 2. En Jalisco. 3. Otros Estados. Cuál _____
24. Sus padres nacieron en esta comunidad (sí es Sí, pase a la 27)
1.Sí 2.Ns.
25. Dónde nacieron. 1. Jalisco. 2. Otros Estados Cuál_____

---

[1] Editada para fines de reducir espacio.
[2] El formato original incluye una columna del lado izquierdo, como se muestra en esta sección, con el fin de registrar mejor las respuestas y facilitar su procesamiento posterior.

26. Año en que llegaron a esta comunidad
    1. Antes de 1930 2.1931-1940 3.1941-1950 4.1951-1960 5.Después de 1961
27. Base económica inicial de la unidad de producción _____
28. Ha emigrado Ud.
    1.Si 2.No (sí es No pase a la 35)
29. Cuántas veces ha emigrado
    1.1-3 veces 2.4-6 veces 3.más de 6 4.Cada año
30. A dónde. Lugar recurrente.
    1.Dentro de la región 2. Dentro del Estado. 3.Fuera del estado 4.Al extranjero
    Dónde_____
31. Duración promedio.
    1. Menor a seis meses. 2. 6 meses a un año. 3. 1 a 2 años. 4. más de 2
32. Trabajos realizados.
    1.Agricultura. 2.Industria 3.Servicios 4.No clasificado. 5. Mixto
33. Motivos para emigrar.
    1.Económicos 2.Políticos 3.Agrarios 4.Familia. 5.Otros Cuál_____
34. Resultados de la migración.

EVOLUCION DE LA UNIDAD DE PRODUCCION.

35. Cuál ha sido el mejor año en su vida como productor agropecuario
36. A qué se debió
37. Cuál ha sido el segundo mejor año en su vida como productor agropecuario
38. A qué se debió.
39. Cuál ha sido el peor año en su vida como productor agropecuario.
40. A qué se debió.

ECONOMIA FAMILIAR

- Egresos.

41. Egresos semanales por alimentación _____
42. Meses en que el egreso se incrementa_____
43.Porcentaje de incremento.

1.Menos del 10% 2.11-25% 3.26-50% 4.51-75% 5.Más del 75%

44.Razón 1
45.Razón 2
46.Razón 3

- Ingresos anuales estimados por:

47. Producción agrícola. $ _____
48. Producción pecuaria. $ _____
49. Producción forestal $ _____
50. Trabajo externo del jefe de familia. $ _____
51. Trabajo externo de los hijos. $ _____
52. Otros Ingresos. $ _____
53. Meses en que el ingreso se incrementa $ _____
54. Porcentaje de incremento.
    1.Menos del 10% 2.11-25% 3.26-50% 4.51-75% 5.Más del 75%
55. Razón 1
56. Razón 2
57. Razón 3

- Recursos de la unidad de Producción.

58. En los últimos 10 años ha incrementado la superficie cultivada
    1.Menos del 10% 2. 11-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5.Más del 75%

59. Forma de Tenencia.
    1.Ejidal 2.Privada. 3.Comunal. 4.En litigio o tenedor.
60. Superficie total ejidal_____
61. Superficie total privada_____
62. Superficie total comunal_____
63. Superficie total en tenencia o litigio _____
64. Superficie de la tierra agrícola_____
65. Superficie de la tierra pecuaria_____
66. Superficie de la tierra forestal_____
Croquis de parcelas.
67. En los últimos 10 años ha incrementado el número de animales.
    1.Menos del 10% 2. 11-25% 3.26-50% 4.51-75% 5.Más del 75%
68. En los últimos 10 años ha incrementado la infraestructura de la unidad de producción.

    1.Menos del 10% 2.11-25% 3.26-50% 4.51-75% 5.Más del 75%
69. En los últimos 10 años ha incrementado el equipo de la unidad de producción.
    1.Menos del 10% 2.11-25% 3.26-50% 4.51-75% 5.Más del 75%
70. Superficie de tierras arrendadas en los últimos cinco años promedio _____
71. Costo de la parcela arrendada por ha $_____
72.Cultivos sembrados en esas tierras.
    1.Maiz. 2.Pasto. 3.Avena. 4.Trigo. 5.Cebada. 6.Papa 7.Haba
    8.Otro

INSTRUMENTO 3
RECURSOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCION/ RECURSOS DEL ECOSISTEMA
Caracterización de los suelos.

3. Suelo.
4. Nombre de la parcela.
5. Superficie.
6. Superficie de labor.
7. Superficie de monte.
8. superficie de agostadero.
9. Consistencia en seco.
10.Consistencia en húmedo
11. Textura.
12. Retención de humedad.
13. Fertilidad. 1. Alta. 2. Media. 3. Baja
14. Razón de dicha fertilidad.
15. Color.
    1.Amarillo. 2. Rojo. 3. Negro. 4. Café. 5. Pardo. 6. Pinteado.
    7. Otro.
16. Trabajabilidad.
17. Topografía.
    1 Plano. 2.Lomas. 3 Quebrado.
18. Usos actuales.
    1. Agrícola. 2. Pecuario. 3. Forestal.

Recursos hídricos

19. Condición de humedad.
    1. Temporal. 2. Riego. 3. Humedad. 4. Anegado.
20. disponibilidad de agua.
    1. Arroyos. 2. Ríos. 3. Laguna. 4.aguajes. .5 Ojo de agua. 6. Canales.
    7. Presa. 8. Otros.
21. Permanencia del acceso. 1. Anual. 2.Meses.
22. Meses más críticos.
23. Meses más abundantes.
24. Principales problemas del suelo.
25 Observaciones.

Historia productiva.

26. Desde cuando utiliza esta parcela.
    1. Antes de 1940 . 2. 1941 – 1950. 3. 1951 – 1960 4. 1961 – 1970.
    5. 1971 – 1980. 6. 1981 – 1990. 7. Después de 1990.

Ciclo 1998.
27. Tipo de cultivo.
    1. Maíz. 2. Pasto. 3. Avena. 4. Trigo. 5. Cebada. 6. Papa.
    7. Haba. 8. Otros.
28. Semillas utilizadas. 1. Criolla. 2. Mejorada.
29. Tipo de fertilizante. 1. Químico. 2. Orgánico.
30 Laboreo.
    1. Manual. 2. Animales. 3. Mecánicos. 4. Mixto.
31. Control de arvenses
    1. Manual. 2. Química.
32. Control de plagas y enfermedades.
    1. Químico. 2. Biológicos.
33.Resultados del cultivo
    1. Bueno. 2. Regular. 3. Malo.
34. Observaciones (rendimiento)

CUCBA
BIBLIOTECA CENTRAL

Ciclo 1989, Ciclo 1990, Ciclo 1991
59. Desde cuando utiliza fertilizantes químicos.
60. Motivos.
61. Desde cuando utiliza maquinaria agrícola.
62. Motivos.
63. Desde cuando utiliza herbicidas.
Motivos.
Desde cuando utiliza insecticidas.
Motivos.

Apreciación con respecto de los efectos de los agroquímicos.
67. Con respecto a su uso en el cultivo.
68. Con relación a los efectos en le medio ambiente.

INSTRUMENTO 3
RECURSOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCION
EQUIPO E INFRAESTRUCTURA

3. Cantidad de equipo con que cuenta la UP.
4. Descripción del Equipo 1.
5. Forma de propiedad.
6. Año de adquisición.
7. Orígen .
   1.Local. 2.Externo.
8. Valor presente aproximado $_____
9. Estado actual.
   1.Bueno. 2.Regular. 3.Malo. 4. Desuso.
10. Descripción del Equipo 2
11. Forma de propiedad.
12. Año de adquisición.
13. Orígen. 1. Local. 2. Externo.
14. Valor presente aproximado $_____
15. Estado actual.
   1. Bueno. 2. Regular. 3. Malo. 4.Desuso.
16. Descripción del Equipo 3.
17. Forma de propiedad.
18. Año de adquisición.
19. Orígen.
   1.Local. 2.Externo.
20. Valor presente aproximado. $_____
21. Estado actual.
   1.Bueno. 2.Regular. 3.Malo. 4.Desuso.
22. Descripción del equipo 4.
23. Forma de propiedad.
24. Año de adquisición.
25. Orígen.
   1.Local. 2.Externo.
26. Valor presente aproximado $_____
27. Estado actual.
   1.Bueno. 2.Regular. 3.Malo. 4.Desuso.
28. Descripción del equipo 5.
29. Forma de propiedad.
30. Año de adquisición.
31. Orígen.
   1.Local. 2.Externo.
32. Valor presente aproximado $_____
33. Estado actual.
   1.Bueno. 2.Regular. 3.Malo. 4.Desuso.
34. Descripción del equipo 6.
35. Forma. de propiedad.
36. Año de adquisición.

37. Orígen.
    1.Local. 2.Externo.
38. Valor presente aproximado $_____
39. Estado actual.
    1.Bueno. 2.Regular. 3.Malo. 4.Desuso.

-INFRAESTRUCTURA

40. Tiene acceso a Almacenes.
    1.Si 2.No
41. Forma de acceso.
    1.Propio. 2.Renta. 3. Préstamo. 4. Otro. Cuál_____
41. Si es renta, cuál es el costo.
42. Si es préstamo, cuáles son las condiciones.
43. Tiene acceso a canales de riego.
    1.Si. 2.No.
44. Forma de acceso
    1.Propio. 2.Renta. 3. Préstamo. 4. Otro. Cuál_____
45. Si es renta, cuál es el costo.
46. Si es préstamo, cuáles son las condiciones.
47. Tiene acceso a abrevaderos
    1.Si. 2.No.
48. Forma de acceso.
    1.Propio. 2. Renta. 3. Préstamo. 4. Otro. Cuál_____
49. Si es renta, cuál es el costo _____
50. Si es préstamo, cuáles son las condiciones.
51. Tiene acceso a Silos 1.Si 2.No.
52. Forma de acceso
    1.Propio 2. Renta. 3. Préstamo 4. Otro. Cuál_____
53. Si es renta, cuál es el costo.
54. Si es préstamo, cuáles son las condiciones.
55. Tiene acceso a Corrales. 1.Si 2.No.
56. Forma de acceso. 1.Propio. 2.Renta. 3. Préstamo. 4. Otro. Cuál_____
57. Si es renta, cuál es el costo.
58. Si es préstamo, cuáles son las condiciones.
59. Tiene acceso a Corrales.
    1.Si 2.No.
60. Forma de acceso.
    1.Propio. 2. Renta. 3. Préstamo. 4. Otro. Cuál_____
61. Si es renta, cuál es el costo.
62. Si es préstamo, cuáles son las condiciones.

- **CAPITAL**

63. Principales fuentes de financiamiento en 1990. (1 a 3)
    1.Bancos. 2. Recursos propios. 3. Prestamistas. 4. Familiar local.
    5. Familiar externo 6. Venta adelantada. 7.Otros_____
64. Principales fuentes de financiamiento en 1991. (1 a 3)
    1. Bancos 2. Recursos propios. 3. Prestamistas 4. Familiar local
    5. Familiar externo 6. Venta adelantada 7. Otros_____
65. Principales fuentes de financiamiento en 1992. (1 a 3)
    1. Bancos. 2. Recursos propios 3. Prestamistas. 4. Familiar local.
    5. Familiar externo. 6. Venta adelantada. 7. Otros_____

Destino del Capital en 1992.

66. Porcentaje del Capital destinado a la agricultura.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más de 75%
67. Porcentaje del Capital destinado a la ganadería.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 75%
68. Porcentaje del Capital destinado a lo forestal.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 75%

69. Porcentaje del Capital destinado a otras actividades.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 75%
Cuál_____

Sistema Agropecuario y Forestal.
Sistema Agrícola en 1992.

5. Parcela 1 2 3 4 5 6

6. Nombre_____
Ciclo P/V
7. Superficie de terreno destinado a un cultivo en específico. Subparcela.
8. Uso_____

Actividades agrícolas.

Preparación de suelo.

9. Desmonte. 1. Si 2. No
10. Equipo utilizado 1. Manual. 2. Mecánico. 3. Químico. 4. Otro_____
11. Cuántos Jornales propios_____
12. Cuántos Jornales Alquilados_____
13. Costo jornal.
    1. 10,000. 2. Mayor o igual a 15,000. 3. Mayor o igual a 20,000.
    4. Mayor o igual a 25,000. 5. 30,000. 6. Más de 30,000.

14. Razón de la labor_____
15. Fecha de barbecho.
16. Equipo para el barbecho. 1. Yunta. 2. Tractor. 3. Tiro. 4. Otros_____
17. Tipo de arado_____
18. Cuántos Jornales Propios._____
19. Cuántos Jornales alquilados_____
20. Razón de la labor_____
21. Fecha de rastra
22. Equipo de rastra
    1. Yunta 2. Tractor 3. Tiro 4. Otros_____
23. Tipo de rastra_____
24. Cuántos Jornales Propios_____
25. Cuántos Jornales Alquilados_____
26. Razón de la labor_____
27. Fecha de cruza
28. Equipo de cruza 1. Yunta. 2. Tractor. 3. Tiro. 4. Otros_____
29. Tipo de instrumento_____
30. Cuántos Jornales Propios_____

31. Cuántos Jornales Alquilados_____
32. Razón de la labor_____
33. Fecha de tape.
34. Equipo de tape. 1. Yunta. 2. Tractor. 3. Tiro. 4. Otros.
35. Tipo de instrumento_____
36. Cuántos Jornales Propios_____
37. Cuántos Jornales Alquilados_____
38. Razón de la labor_____
39. Otras_____

Siembra.
Selección y preparación de semilla.

40. Epoca de selección y preparación _____
41. Semilla utilizada en el presente ciclo 1. Criolla propia. 2. Criolla local
3. Criolla regional. 4. Mejorada. Nombre_____
42. Nombre 5 Criterios de selección.
1. Precocidad 2. Resistencia a plagas 3. Resistencia a sequía
4. Resistencia al acame 5. Resistencia a la helada. 6. Rendimiento 7. Sabor 8. Producción de pastura 9. Disponibilidad. 10. Tamaño. 11. Precio en el mercado.

43. Tratamiento de semilla. 1. Si 2. No
44. Método de tratamiento_____

Proceso de Siembra

45. Fecha de siembra:
46. Equipo de siembra 1. Sembradora 2. Manual
47. Cantidad de semilla_____
48. Precio de la semilla_____
49. Método
1. Tapapié. 2. Paso de gallina 3. Voleo 4. Golpe de tres5. Otro_____
50. Cuántos Jornales Propios_____
51. Cuántos Jornales Alquilados_____
52. Fecha 1era Fertilización
53. Equipo 1. Fertilizadora 2. Manual
54. Nombre 2 Insumos
1. Urea 2. Sulfato amonio 3. Super triple 4. Super simple
5. Fórmula Cuál_____ 6. Estiércol de res 7. De borrego
8. Gallinaza 9. Composta 10. Otras
55. Cantidades_____
56. Precio_____
57. Cuántos Jornales Propios_____
58. Cuántos Jornales Alquilados_____
59. Razón de la labor_____
60. Fecha 2a. Fertilización
61. Equipo 1. Fertilizadora 2. Manual
62. Nombre 2 Insumos
1. Urea. 2. Sulfato amonio 3. Super triple 4. Super simple 5. Fórmula. Cuál_____ 6. Estiércol de res 7. De borrego. 8. Gallinaza 9. Composta. 10. Otras

63. Cantidades_____
64. Precio_____
65. Cuántos Jornales Propios_____
66. Cuántos Jornales Alquilados_____
67. Razón de la labor_____
68. Efectos observados por su uso

Arvenses

69. Arvense 1_____
70. Epoca de aparición_____
71. Arvense 2 _____
72. Epoca de aparición_____
73. Arvense 3 _____
74. Epoca de aparición_____
75. Usos : 1. Forraje 2. Abono 3. Alimento 4. Medicinal
76. Formas de control
    1. Química 2. Física 3. Biológica 4. Manual
77. Productos_____
78. Precios_____
79. Lugares de adquisición_____
80. Efectos del producto
    1. Dañinos 2. Benéficos 3. Cuáles
81. Cuántos Jornales Propios_____
82. Cuántos Jornales Alquilados_____
83. Razón de la labor_____

Enfermedades

84. Enfermedades 1. Si 2. No
85. Enfermedad 1_____
86. Epoca de aparición_____
87. Efectos_____
88. Enfermedad 2_____
89. Epoca de aparición_____
90. Efectos_____

Labores culturales.

91. Fecha 1a Escarda
92. Equipo
    1. Yunta 2. Tractor 3. Tiro 4. Otros_____
93. Tipo de instrumento_____
94. Cuántos Jornales Propios_____
95. Cuántos Jornales Alquilados_____
96. Razón de la labor_____
97. Fecha 2a Escarda.
98. Equipo
    1. Yunta 2. Tractor 3. Tiro 4. Otros_____
99. Tipo de instrumento_____
100. Cuántos Jornales Propios_____

101. Cuántos Jornales Alquilados_____
102. Razón de la labor_____

Otras labores culturales.

103. Cuáles 104. Cuántos Jornales Propios
105. Cuántos Jornales Alquilados_____
106. Fecha de Cosecha
107. Tipo 1. Manual 2. Mecánica
108. Equipo 1. Cosechadora 2. OtrosCuáles_____
109. Tipo de instrumento_____
110. Costo cosecha mecánica. _____
111. Insumos 1. Diesel 2. Gasolina. 3. Otros
112. Maneras de cosechar_____
113. Cuántos Jornales Propios_____
114. Cuántos Jornales Alquilados_____
115. Razón de la labor_____
116. Problemas principales del cultivo
117. Rendimiento total de grano_____
118. Rendimiento total de forraje_____
119. Rendimiento de otros productos_____
120. Porcentaje destinado al consumo familiar
1. Menos del 10% 2. 11-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 76%
121. Porcentaje destinado a animales
1. Menos del 10% 2. 11-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 76%
122. Porcentaje destinado a la venta
1. Menos del 10% 2. 11-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 76%

INSTRUMENTO 6
SISTEMA FORESTAL

Acceso a Superficie Forestal.
3. Superficie a la que se accede
4. Condiciones de acceso 1. Propia 2. Comunal 3. Rentada 4. Otra _____
Desde cuándo se accede
6. Productos que obtiene por orden de importancia: 1. Resina. 2. Leña 3. Madera
7. Destino de la resina_____
8. Destino de la leña: 1. Venta local. 2. Venta regional. 3. Consumo.
9. Destino de la madera: 1. Venta local. 2. Venta regional. 3. Consumo.
10. Relieve del terreno: N NE NO E SE SO S O
11. Tipo de equipo que utilizan
1. Rebanadoras. 2. Raspadoras. 3. Sarrasco 4. Cacharro 5. Media Luna 6. Otros_____
12. De dónde se obtuvieron las herramientas
1. Localidad 2. Municipio. 3. Estado.
13. Especies que se resinan _____
14. Meses en los que trabaja la resinación.
15. Número de días de la semana que se trabaja la resina.
16. Número de jornales
17. Cuántos árboles resina por día
18. Cantidad de resina que obtiene diariamente

19. Cuántos años pueden todavía resinar su monte
20. Tiene después otros montes disponibles para resinar
21. Con cuántos árboles piensa que contará

Técnica de trabajo para la resina.
22. Tipo de raspa: 1. Superficial 2. A la orilla del cambium
23. Cantidad de calas por árbol
24. Qué tan ancha es la cala (en cm.)
25. Qué tan largo es el rebane (en cm.)
26. Qué tan profundo es el rebane (en cm.)
27. Distancia en qué suben el cacharro (en cm.)
28. Tipo de vaciado del cacharro.
    1. Espátula de hierro 2. Espátula de madera 3. Gravedad. 4. Otro_____
29. Cuántos años dura una cala.
30. Cada cuando rebanan la misma cala.
31. En general que problemas se han presentado en la extracción de la resina_____

Técnica de Trabajo para la madera y la leña.
32. Cuáles son las especies que utilizan para leña. _____
33. Cuáles son los métodos de corte_____
34. Cuáles son las especies que utilizan para madera
35. Cuáles son los métodos de corte_____
36. Cuáles son los criterios para el corte_____
37. Cuántos jornales se lleva en el corte

Ingresos por producto forestal.
38. Porcentaje de ingresos obtenidos de la explotación de la resina.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 75%
39. Porcentaje de ingresos obtenidos de la explotación de la leña.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 75%
40. Porcentaje de ingresos obtenidos de la explotación de la madera.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 75%

INSTRUMENTO 5
INVESTIGACION DE MERCADOS.
Resultados económicos y destino de la producción.

Producto Uno
5. Tipo de Producto _____
6. Cantidad que produce al mes para venta_____
7. Porcentaje de Ventas en la Comunidad.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 75%
8. Precio de venta_____
9. Porcentaje de Ventas en el Municipio.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más de 75%
10. Precio de venta_____
11. Porcentaje de Ventas en el Estado.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 75%
12. Precio de venta_____
13. Porcentaje de Ventas a nivel Nacional.
    1. Menos del 10% 2. 10-25% 3. 26-50% 4. 51-75% 5. Más del 75%
14. Precio de venta_____
15. Condiciones de Venta.

1. Adelantado. 2. Al Pie. 3. Contado. 4. Crédito. 5. Trueque. 6. Otros_____

16. Tipo de Compradores.

1. Conasupo. 2. Intermediario local. 3. Intermediario externo. 4. Comerciante al menudeo 5. Público en General. 6. Empresas. 7. Otros_____

Procesamiento del producto.

17. Tipo de Proceso_____

18. Tipo Consumo.

1. Humano. 2. Animal. 3. Industrial.

19. Utilización de Subproductos_____

Producto Dos1_____

[1] Se repiten las preguntas para cada uno de los productos detectados.