



El Colegio de la Frontera Sur

Sustentabilidad de huertos familiares en la comunidad
de Tzisco, La Trinitaria, Chiapas

TESIS

Presentada como requisito parcial para optar al grado de
Maestra en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

Por

Paola Torres Díaz Santana

2011

AGRADECIMIENTOS

- A Dios Por su amor, dirección y fidelidad para conmigo.
- A FORDECYT Este trabajo se realizó dentro del proyecto: Innovación socioambiental para el desarrollo de áreas de alta pobreza y biodiversidad de la frontera sur de México, a través del Convenio 116306.
- A CONACYT Por la beca de manutención.
- A ECOSUR Por los excelentes profesores que tuve, el alto nivel académico con que fui formada y el apoyo total que recibí durante el posgrado.
- A mi familia Por su cariño incondicional.
- A mi comité Por sus enseñanzas para hacer posible este trabajo. David, gracias por tu enorme paciencia. Noé, gracias por todos tus buenos consejos. José, gracias por tu gran apoyo. Ramón, gracias por tus atinadas sugerencias.
- Al TCT Por sus oraciones. Los amo.
- Al Dr. Parra Por sus pláticas, observaciones y documentos que fortalecieron este trabajo. Gracias Balente y Petul.
- A Elyaneth Por su agradable compañía durante el trabajo de campo, contribuyendo a que la estancia fuera más divertida. Gracias!

A Tziscoa Por su confianza, amabilidad, hospitalidad, amistad y apoyo recibido para la realización de este trabajo. Gracias por lo mucho que me enseñaron y que compartieron conmigo. Especialmente a Lagos de Colores, Voz de la Selva y al resto de familias que participaron en este proyecto que sin su cooperación no hubiera sido posible.

DEDICATORIAS

A Dios Por quien vivo.

A mis papás Por su apoyo en todo momento.

A Isadora La vida siempre nos presenta retos y solo los momentos difíciles forjan nuestro carácter. Estoy contigo.

A Mateo y Miranda Que me enseñan cómo aun en medio de las adversidades la diversión continúa. Benditos ejemplos de inocencia.

Al TCT Deseando que este granito de arena contribuya a que haya más voces clamando en el desierto.

A Tziscoa Con mucho amor y cariño, reconociendo que es un trabajo muy limitado ante los retos tan grandes que ustedes me han manifestado. Espero les guste y les sea útil.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

RESUMEN.....	viii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVOS.....	7
1.1.1. Objetivo general.....	7
1.1.2. Objetivos particulares.....	7
1.2. HIPÓTESIS.....	8
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
2.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	9
2.2. CONTEXTO HISTÓRICO Y SOCIAL.....	10
2.3. MARCO DE MUESTREO.....	11
2.4. RECOPIACIÓN DE DATOS.....	12
2.4.1. Caracterización de la unidad de producción familiar	13
2.4.2. Evaluación de la sustentabilidad de los huertos familiares.....	13
2.4.3. Síntesis comparativa de indicadores y atributos de sustentabilidad	20
2.4.4. Análisis estadísticos.....	23
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN FAMILIAR.....	24
3.1.1. Huerto familiar.....	28
3.1.2. Milpa dentro del ejido.....	28
3.1.3. Milpa fuera del ejido.....	30
3.1.4. Cafecultura.....	31
3.1.5. Ganadería.....	32
3.1.6. Turismo.....	33
3.1.7. Comercio y trabajo asalariado.....	34
3.1.8. Subsidios y remesas.....	34
3.2. EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS HUERTOS FAMILIAR.....	35

3.2.1. Estratificación de los huertos de acuerdo al nivel de sustentabilidad	35
3.2.2. Área de evaluación ambiental.....	37
3.2.2.1. Estabilidad.....	37
3.2.2.2. Eficiencia.....	39
3.2.3. Área de evaluación tecnológica.....	45
3.2.3.1. Adaptabilidad.....	45
3.2.4. Área de evaluación económica.....	51
3.2.4.1. Rendimiento.....	51
3.2.4.2. Rentabilidad.....	53
3.2.5. Área de evaluación social.....	56
3.2.5.1. Autogestión.....	56
3.2.5.2. Equidad.....	59
3.2.6. Síntesis comparativa de indicadores y atributos de sustentabilidad..	60
4. CONCLUSIONES.....	67
5. LITERATURA CITADA.....	70
ANEXOS.....	79

INDICE DE FIGURAS

1. Estructura de ingresos de una familia modelo en el ejido de Tzisco.	26
2. Unidad de producción de una familia modelo del ejido de Tzisco, La Trinitaria, Chiapas.....	27
3. Niveles de consolidación de la organización social en los tres grupos de huertos clasificados de acuerdo al nivel de sustentabilidad.....	36
4. Componentes del huerto familiar tipo del ejido Tzisco, La Trinitaria, Chiapas.....	57
5. Distribución de los indicadores de sustentabilidad (%) en los tres grupos de huertos.....	61
6. Representación gráfica de la evaluación de sustentabilidad por atributos. Los valores son el promedio de los indicadores incluidos en cada atributo.....	61
7. Gráfica de las funciones canónicas discriminantes.....	64

INDICE DE CUADROS

1. Indicadores agrupados por área de evaluación para la caracterización de huertos familiares en el Ejido de Tziscoa.....	16
2. Valores promedio y óptimos de los indicadores de sustentabilidad de la dimensión ambiental.....	38
3. Plantas alimenticias presentes en los huertos familiares de Tziscoa.	41
4. Plantas medicinales, condimenticias, maderables y ornamentales presentes en los huertos familiares de Tziscoa.....	42
5. Valores promedio y óptimos de los indicadores de sustentabilidad de la dimensión tecnológica.....	46
6. Valores promedio y óptimos de los indicadores de sustentabilidad de la dimensión económica.....	52
7. Producción total promedio por grupo de sustentabilidad de los huertos familiares de Tziscoa (kg/año).....	52
8. Datos económicos de la crianza de cerdos en el Ejido de Tziscoa....	55
9. Valores promedio y óptimos de los indicadores de sustentabilidad de la dimensión social.....	58
10. Coeficientes estandarizados de la función canónica discriminante...	64

RESUMEN

Los huertos familiares son considerados como sistemas de uso de la tierra saludables, eficientes y con alto potencial para satisfacer las necesidades locales y mitigar la degradación ambiental. El presente trabajo tuvo por objetivo analizar la sustentabilidad de los huertos familiares en la comunidad de Tzisco, municipio de La Trinitaria, Chiapas, a partir de una muestra de 30 familias. Se analizaron las dimensiones ambiental, tecnológica, económica y social de los huertos considerando los atributos de estabilidad, eficiencia, adaptabilidad, productividad, rentabilidad autogestión y equidad a través de 20 indicadores. La evaluación de la sustentabilidad se realizó mediante el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) y por estadística multivariada. Se identificaron tres niveles de sustentabilidad: baja (32%), media (43%) y alta (57%) con respecto al óptimo. La estabilidad fue el único atributo que presentó valores altos para los tres grupos de huertos (82%), mientras que los demás atributos, al menos en el grupo de sustentabilidad baja y media, presentaron valores inferiores al 50%. Los indicadores que más influyeron ($p < 0.05$) en la sustentabilidad de los huertos fueron el margen neto, las prácticas innovadoras, las herramientas, los beneficiarios totales y la organización. El mejoramiento en el nivel de sustentabilidad de los huertos de Tzisco depende, en gran medida, del fortalecimiento del área social.

PALABRAS CLAVE: Estabilidad, eficiencia, adaptabilidad, productividad, rentabilidad, autogestión, equidad, MESMIS, estadística multivariada.

1. INTRODUCCIÓN

El huerto familiar es un sistema tradicional de producción agrícola que incluye el manejo de árboles, arbustos y hierbas junto con la crianza de animales domésticos dentro del hogar de la familia campesina (Kumar y Nair 2004). El huerto es también una actividad económica y de esparcimiento para la familia, constituyéndose en una expresión cultural de los pueblos rurales mexicanos (González 2003). En el sureste del país los huertos familiares también reciben otros nombres como: traspatios, huertos caseros, huerto mixto, patio, terreno, terreno de frutales, sitio y solar (Jiménez-Osornio et al. 1999).

El huerto familiar es el sistema agroforestal más extendido dentro del territorio nacional, de gran importancia tanto en aspectos culturales como biológicos. La producción que se origina de los huertos, junto con la de la parcela es la base del sustento rural. El huerto se convierte, en la mayoría de los casos, en la despensa básica a la que tiene acceso la familia a lo largo del año, el recurso más cercano para sobrevivir ante el riesgo ambiental y las contingencias o altibajos del mercado (Mariaca et al. 2007).

En contraste con otros sistemas agroforestales, la principal función del huerto no es la de optimizar la producción, sino el garantizar un mínimo de productos alimenticios que pueden funcionar como amortiguador en tiempos de crisis económica y/o periodos de desabasto.

Los animales domésticos son un componente importante dentro del huerto familiar. Estos representan una fuente de producción de proteína a bajos costos.

Los animales pequeños como pollos, patos y conejos también proveen vitaminas del complejo B y minerales tales como calcio, hierro y fósforo. Asimismo, los huertos familiares son reservorios de biodiversidad local y domesticación de especies.

Por lo anterior, los huertos familiares cumplen una importante función social en regiones con alta pobreza, en donde generalmente existen graves problemas de desnutrición. Además, el excedente de producción de los huertos es vendido en áreas urbanas aledañas a la comunidad, lo que provee de seguridad alimentaria tanto al área urbana como rural.

En el caso de Cuba, los huertos familiares han sido de gran importancia ya que después de 1989, cuando la Unión Soviética colapsó y cesó la ayuda a esta nación, hubo una crisis económica y la distribución de alimentos declinó precipitadamente. Por tal razón fue urgente encontrar fuentes alternativas de abastecimiento de alimento, dando por resultado que los campesinos intensificaran su producción en los huertos familiares. Actualmente dicha producción provee de alimentos básicos que son comercializados en tiendas gubernamentales a precios bajos, tales como: pan, aceite, harina, y carne (Wezel y Bender 2003).

Otro ejemplo en donde los huertos familiares juegan un papel crucial, lo documenta Lok y Samaniego (1998) en la provincia de Chiriquí, Panamá, en donde la población pertenece a la etnia de los Guaymi o Ngöbe y en sus huertos ellos cultivan alrededor de 100 especies de plantas, de las cuales 75 son especies

leñosas. Entre estas, la mayoría son frutales y granos básicos, los cuales sirven para la alimentación familiar, principalmente en los periodos de escasez de alimentos. Sin embargo, también las frutas cumplen otra función dentro del huerto y es la de atraer aves que son cazadas por los Ngöbe con fines alimenticios. Cerca del 80% de la tierra habitada por los Ngöbe tiene baja productividad y no es apta para una producción comercial de granos básicos, ya que los suelos son pobres en materia orgánica y tienen una alta concentración de aluminio. En este caso, los huertos familiares resuelven un problema de abastecimiento alimenticio, en lugares donde no existe suficiente tierra de buena calidad para los cultivos.

Según Cuanalo y Guerra (2008), en un estudio de los huertos familiares mayas de la Península de Yucatán, en la comunidad de Yaxcaba, encontraron que dichos sistemas agroforestales suplen importantes necesidades de las familias, tales como: proporcionar espacios de esparcimiento tanto para niños, jóvenes y adultos, debido a la sombra que proveen los diferentes estratos arbóreos y que estos además, crean un ambiente fresco. Asimismo los huertos proveen de espacios en donde los niños aprenden a correr y subirse a los árboles, además de que ahí se realizan diversas actividades domesticas como el lavado y colgado de la ropa. También encontraron que los huertos familiares son una importante fuente de diversidad de plantas, ya que se identificaron 59 especies ornamentales, 42 especies de árboles frutales tropicales, 21 especies de vegetales, y diversas especies de árboles maderables y plantas medicinales.

Según Montagnini (2006), los huertos familiares contribuyen a la seguridad alimentaria en tres aspectos importantes:

- Proveen un acceso directo a una diversidad de alimentos nutritivos.
- Incrementan el poder adquisitivo de las familias al tener la posibilidad de vender los excedentes de la producción. Por ejemplo, en una comunidad de San José, Belice, los productos alimenticios y maderables obtenidos del huerto representan el 62% del ingreso familiar (Levasseur y Oliver 2000).
- Durante un periodo de escasez, la familia recurre a las provisiones de alimento dadas por el huerto.

Los huertos familiares son considerados como sistemas de uso de la tierra saludables, eficientes y sustentables debido a que satisfacen las necesidades de la población local y mitigan la degradación ambiental; sin embargo, existen pocos estudios donde se hagan análisis cuantitativos de la función del huerto; es decir, es mayor la percepción que se tiene de que estos sistemas son sustentables que la evidencia cuantitativa existente (Torquebiau, 1992).

Según Gliessman (2002) un sistema agrícola sostenible debe al menos:

- Tener el mínimo efecto negativo en el ambiente y no liberar sustancias tóxicas o dañinas a la atmósfera y el agua superficial o subterránea.
- Preservar y reconstruir la fertilidad del suelo, prevenir la erosión y mantener la salud del suelo.
- Hacer uso de los recursos dentro del agroecosistema, reemplazando los insumos externos con un mejor ciclo de nutrientes, adecuada conservación y amplio conocimiento ecológico, como el uso de abonos orgánicos, la asociación y rotación de cultivos.

- Valorar y conservar la diversidad biológica, principalmente la de especies locales.
- Que las familias locales tengan el control sobre el ciclo de producción agrícola, para poder crear así una red de comercio justo, en donde se beneficien productores y consumidores.

La palabra sustentabilidad corresponde a un “metaconcepto” que parte de principios generales y resulta de aplicación universal. Por eso, no existe una definición única sino más bien la sustentabilidad se define localmente coincidiendo con la necesidad de conservar el sistema de soporte de vida del planeta y paralelamente, generar y mantener una sociedad más equitativa. (Ortiz y Astier 2003).

Así, este concepto complejo y multidimensional implica entender la interrelación entre aspectos ambientales, económicos y sociales considerando las escalas temporales, espaciales e institucionales. Es un concepto dinámico en donde no se trata de llegar a un estado ideal predefinido (Galván-Miyoshi et al. 2008).

Al concepto de sustentabilidad se le han atribuido diferentes principios generales que permiten entender la capacidad de los socioecosistemas para ser productivos, autorregularse y a la vez transformarse, tales como la productividad, la estabilidad, la adaptabilidad, la autogestión y la equidad. Estos atributos permiten hacer operativo el concepto de sustentabilidad y entonces poder evaluar el desempeño de los sistemas socioambientales para dirigir acciones y políticas enfocadas al manejo sustentable de los recursos naturales (Astier y González 2008).

Asimismo, la evaluación de la sustentabilidad ha cobrado cada vez mayor importancia y se han desarrollado diferentes estrategias como: las listas de indicadores, los índices de sustentabilidad y los marcos metodológicos (López-Ridaura 1999).

El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) es una herramienta metodológica flexible, desarrollada en México y diseñada para evaluar la sostenibilidad de los sistemas de manejo de recursos naturales, con énfasis en los pequeños agricultores y en su contexto local (Masera 1999).

En algunas regiones del medio rural los diferentes contextos históricos, socioeconómicos y geográficos han ayudado a mantener sistemas de producción campesinos más sustentables que los sistemas tecnificados, tales como en las comunidades indígenas donde dichos sistemas han satisfecho sus necesidades vitales por siglos. Se caracterizan en su mayoría, por mantener prácticas adaptadas al entorno biofísico, una alta diversidad de cultivos y una baja dependencia de insumos externos, aun bajo condiciones ambientales adversas, tales como terrenos marginales, sequías o inundaciones (Altieri y Nicholls 2000).

Sin embargo, estos sistemas se encuentran amenazados debido a la falta de mercados para sus productos, el deterioro ambiental y la presión de tecnologías externas. Su desaparición, trae consigo consecuencias a diferentes niveles tanto ecológicos como sociales. Al perderse, se va con ellos la diversidad de semillas y cultivos y el conocimiento de prácticas y técnicas de los campesinos. Por estas

razones, su revalorización y rescate se ha tornado una tarea indispensable en la búsqueda de sistemas agroalimentarios más sustentables (Ortiz 2003).

En México existen pocos estudios que analicen la sustentabilidad de los huertos familiares. En general, los estudios se han orientado a documentar las características de los huertos como la vegetación, estructura y diversidad (Lamont et al 1999, Kehlenbeck y Maass 2004, Abebe et al 2006, Peyre et al 2006, Kabir y Webb 2009). Por lo tanto, es importante la realización de estudios que aborden este tema para identificar las limitaciones y potencialidades y aporten nuevos elementos para el fortalecimiento de dichos sistemas agroforestales.

Para el presente estudio se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuál es la importancia ambiental, tecnológica, económica y social que tienen los huertos familiares? ¿Cómo influyen los sistemas de manejo de la unidad de producción familiar en la sustentabilidad del huerto familiar en la comunidad de Tziscaco, La Trinitaria, Chiapas?

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Conocer el grado de sustentabilidad que tienen los huertos familiares en la comunidad de Tziscaco, La Trinitaria, Chiapas.

1.1.2. Objetivos Particulares

1. Caracterizar la unidad de producción familiar en términos de sus componentes, subsistemas e interacciones.

2. Evaluar la sustentabilidad de los huertos familiares.
3. Realizar una síntesis comparativa de indicadores y atributos de sustentabilidad.

1.2. HIPOTESIS

1. Se espera que los huertos jueguen un papel importante en la estructura de ingresos dentro de la unidad de producción familiar debido a que mantienen relaciones estrechas con los otros subsistemas como la ganadería, la milpa y el cafetal, principalmente.
2. Se espera que los huertos familiares provean de estabilidad, productividad, y eficiencia al sistema, como suelos de buena calidad, que favorezcan la alta diversidad biológica y que generen productos alimenticios que tienen una importante contribución económica y para el autoabasto en la familia.
3. Se espera que el nivel de sustentabilidad que mantienen los huertos familiares sea alto debido a que son considerados como sistemas de uso de la tierra saludables, eficientes y que contribuyen a satisfacer las necesidades de la población local (Torquebiau, 1992).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. AREA DE ESTUDIO

El ejido de Tzisco, La Trinitaria, Chiapas, es una comunidad de 1376 habitantes con grado de marginación alto, pertenecientes a la etnia chuj. El ejido tiene una superficie de 3238 ha y posee los lagos con mayor importancia turística (Montebello, Pojoj, 5 Lagos, Tzisco e Internacional) de la región.

El área de Tzisco registra un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, tipo ACw1”(w)ig, de acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1988). La temperatura media anual es de 18 °C y una precipitación anual de 1,836 mm. Los meses más fríos son diciembre y enero, con un promedio de 15.5 °C y el más caluroso es mayo, con un promedio de 20 °C. En cuanto a la distribución anual de la precipitación, enero es el menos lluvioso con 25 mm (promedio mensual) mientras el mes más lluvioso es septiembre con 200 mm. Hay un gradiente altitudinal entre la parte oeste y este del territorio (1640 y 850 m), por lo que el extremo este del ejido es ligeramente más cálido. Este gradiente altitudinal reúne las condiciones microclimáticas para que el ejido represente una zona de transición biológica (Martínez 1997).

A nivel nacional, pertenece a la región terrestre prioritaria 137 El Momón-Montebello (Arriaga et al. 2000), está dentro de una de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (CONABIO 2004), y en la región hidrológica prioritaria 88 Comitán-Lagos de Montebello (Arriaga et al. 2002).

A nivel internacional, se ubica dentro del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) que a su vez está considerado como uno de las principales zonas de biodiversidad en el mundo. Además de esto, el ejido Tziscoa junto con el Parque Nacional Lagos de Montebello es uno de los sitios RAMSAR que integra la Convención Internacional sobre Humedales (CONANP 2007).

La vegetación es bosque mesófilo de montaña o bosque de niebla y bosque de pino-encino-liquidámbar.

2.2. CONTEXTO HISTÓRICO Y SOCIAL

De acuerdo con IRIAC (2009) Tziscoa fue la primera colonia fundada en la región de los Lagos de Montebello, alrededor de 1870. La leyenda fundacional de la colonia Tziscoa cuenta que las primeras familias vinieron del cercano poblado San Mateo Ixtatán, Guatemala, durante el éxodo generado en ese país por las reformas liberales de 1860 que reasignaron el territorio y dejaron sin tierras algunas comunidades, las que se vieron obligadas a emigrar de sus lugares de origen para buscar un nuevo lugar para establecerse.

El ejido Tziscoa fue reconocido oficialmente en 1966 con una dotación inicial de 2,030 hectáreas, a la que se sumó una ampliación en 1987 para dar un total de 3,283 hectáreas. En 1976 la Secretaria de Obras Públicas, para resarcir la incongruencia de la asignación de tierra por el decreto de creación del Parque Nacional Lagunas de Montebello y las que inicialmente habían sido otorgadas a los ejidatarios, creó el Parque Natural Ejidal que cubre una superficie de 3,500 hectáreas, por lo que la superficie total actual del ejido es de 6,738 hectáreas

(IRIAC 2009). La dotación inicial de tierras y su ampliación se repartió entre 194 ejidatarios, quienes fueron apropiándose, sin acuerdo previo de la cantidad de hectáreas de tierra que correspondía a cada uno, sino que cada quien tomó la tierra disponible según su conveniencia (IRIAC 2009).

La forma de organización comunitaria está basada en la familia, cuyos miembros cooperan activamente en la economía a partir de los 14 ó 15 años de edad, quedando los más pequeños como apoyo en las tareas del hogar. Hasta hace unos años, solo los varones cooperaban en la economía familiar, basada por lo general en la agricultura. Sin embargo, desde hace 20 años, con la llegada de los turistas, también las mujeres realizan actividades económicas, las cuales contribuyen al ingreso familiar (IRIAC 2009).

Las familias son de jefatura paterna, de tal forma que son las esposas quienes se trasladan al hogar del marido después de la celebración del matrimonio. El matrimonio se realiza generalmente cuando mujeres y hombres tienen entre los 14 ó 15 años de edad, aunque en los últimos años esto ha ido cambiando, por lo que algunas parejas esperan hasta alcanzar la mayoría de edad para contraer matrimonio (IRIAC 2009).

2.3. MARCO DE MUESTREO

El presente estudio se llevó a cabo con 30 familias de la comunidad de Tzisco, interesadas en el mejoramiento de sus huertos familiares. De estas familias, 7 pertenecen a una Sociedad de Solidaridad Social denominada “Lagos de Colores” que lleva 20 años desde su formación y entre sus objetivos se encuentra la

producción de café orgánico, y en los dos últimos años han colaborado con Heifer A.C., sobre la aplicación de diversos proyectos encaminados a fortalecer la soberanía alimentaria de las familias; otras 8 familias participan en la empresa de envasados de conservas denominada “Voz de la Selva” quienes se dedican a la elaboración de mermeladas, almíbares, licores y conservas de frutas y verduras; 3 familias más pertenecen a la organización “Flor de Montebello” cuyo objetivo principal es la reproducción de orquídeas; 3 familias pertenecen al Frente Democrático Campesino y Popular de la Trinitaria A.C., que tiene como parte de sus objetivos la promoción de prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente; finalmente 9 familias no participan en alguna organización.

2.4. RECOPIACIÓN DE DATOS

La presente investigación incluyó los siguientes apartados: 1) Caracterización de la unidad de producción familiar en términos de sus componentes, subsistemas e interacciones. 2) Análisis de los indicadores de sustentabilidad de los huertos en la dimensión ambiental, tecnológica, económica y social. 3) Evaluación de la sustentabilidad de los huertos familiares.

Para obtener la información de los tres apartados se realizaron observaciones directas en campo, análisis de laboratorio, entrevistas estructuradas (Dixon y Leach 1993) y talleres participativos.

2.4.1. Caracterización de la Unidad de Producción Familiar

Se realizó un diagnóstico de la unidad de producción familiar a través de entrevistas estructuradas (Anexo 1) y observación en campo para conocer las características de los diferentes componentes (ganadería, cafecultura, milpa) tales como: superficie, tipo de insumos, calendario de producción, balance económico, tipo de productos. Asimismo se identificaron las relaciones que estos componentes guardan entre sí y con el huerto familiar por medio de diagramas de flujo con base en Hart (1985), quien propone un enfoque de sistemas para el análisis de los agroecosistemas en términos de: componentes, interacción entre componentes, entradas, salidas y límites del sistema.

2.4.2. Evaluación de la sustentabilidad de los huertos familiares

Se caracterizaron los huertos familiares analizando los indicadores de sustentabilidad ambientales, tecnológicos, económicos y sociales por medio de entrevistas estructuradas, visitas a campo, observación participante, toma de muestras y análisis de las mismas en laboratorio.

Los aspectos que fueron considerados para el análisis de huertos se indican en el Cuadro 1, y se describen a continuación:

i) Dimensión ambiental

Calidad del suelo: Se consideró la calidad del suelo como determinante importante de la sustentabilidad y se estimó por medio de un índice compuesto por características del suelo, conocido como Factor K (Wischmeier y Smith 1978), así como por la disponibilidad y la retención de nutrimentos en el suelo.

Se determinó el valor del factor K por interpolación de los valores de materia orgánica (MO) y la textura del suelo en el nomograma desarrollado por Wischmeier et al. (1971). El factor K , es un índice de la erodabilidad inherente de un suelo y refleja el hecho de que diferentes suelos se erosionan a diferentes tasas cuando los demás factores que afectan la erosión son los mismos (Kirkby y Morgan 1994). La escala de este índice va de 0 a 1, con los valores más bajos en suelos que son más resistentes a la degradación por erosión hídrica.

Asimismo, se analizó la disponibilidad de nutrimentos en el suelo por medio del pH y la retención de nutrimentos del suelo por la capacidad de intercambio de cationes (CIC). Para el pH los valores óptimos van de 6.5 a 7.0, los aptos para el desarrollo de cultivos van de 5.5 a 6.5 y de 7 a 8.5 y los suelos que presentarían restricción tendrían valores menores de 5.5 y mayores de 8.5 (Landon 1991). En el caso de la CIC los valores menores de 5 estarían en la categoría de muy baja, de 5.1 a 15 baja, de 15.1 a 25 media, de 25.1 a 40 alta y mayores de 40.1 serían muy alta (Landon 1991). Para el presente trabajo se consideró un factor K de ≤ 0.10 ; pH de 7; y CIC de ≥ 40 , como los valores óptimos.

Para su determinación se recolectó una muestra compuesta de suelo a una profundidad de 20 cm en cada uno de los huertos familiares. Las muestras se procesaron mediante técnicas de la Norma Oficial Mexicana (NOM-021-SEMARNAT-2000), y se determinó materia orgánica (digestión húmeda de Walckley y Black), pH (en agua, relación 1/2), CIC (acetato de amonio 1 N pH7) y textura (método del hidrómetro de Bouyoucos) en el Laboratorio de Análisis de Suelos y Plantas de El Colegio de la Frontera Sur.

Recursos biológicos: Se utilizó la metodología propuesta por Peyre et al. (2006) para determinar el listado florístico y faunístico. El listado florístico se cotejó con los manuales de botánica de Martínez (1987) y León (1987). Las plantas se clasificaron en: frutales, hortalizas, otras especies alimenticias, maderables, ornamentales, medicinales y condimenticias (Montagnini 2006).

Diversidad de plantas y animales: Se determinó por medio de la abundancia (número total de individuos de una especie), riqueza (número de especies), densidad (número de individuos por superficie) y frecuencia (número de veces que se presenta la especie en los huertos familiares) (Huston 1994; Lamont et al. 1999). Estos datos se reportaron solo para el primer semestre del año 2010.

ii) Tecnológica

Prácticas innovadoras: Se determinaron el número y tipo de prácticas innovadoras provenientes de talleres o cursos que las familias han recibido por distintas instituciones de gobierno y ONGs y las han aplicado en sus huertos.

Prácticas agrícolas mágico-religiosas: Se determinó la presencia de dichas prácticas descritas por Mariaca (2003) en el manejo del huerto familiar, las cuales son:

- a) Seguimiento de las fases lunares como rectoras para realizar alguna actividad agro-silvo-pecuaria: Se refiere a la espera de una determinada fase lunar para realizar alguna actividad.

Cuadro 1. Indicadores agrupados por área de evaluación para la caracterización de huertos familiares en el ejido de Tziscoac.

ÁREA DE EVALUACIÓN	ATRIBUTO	INDICADOR	CARACTERÍSTICAS	METODO DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN
Ambiental	Estabilidad	Calidad del suelo, dada por:	1) Contenido de materia orgánica y la textura. 2) Valor de pH. 3) Valor de la CIC.	Obtención de muestra y análisis de laboratorio.	1) Factor K. 2) Adimensional. 3) Cmol ⁺ /Kg.
		1) Resistencia del suelo a la erosión. 2) Disponibilidad y 3) Retención de nutrientes.			
		Recursos biológicos			
Eficiencia	Recursos biológicos	Especies de flora y fauna por categoría antropocéntrica de uso.	Entrevista y observación.	Listado florístico y faunístico.	
	Diversidad de flora	1) Abundancia. 2) Riqueza. 3) Densidad.	Entrevista y medición directa.	1) No. de individuos. 2) No. de especies. 3) Individuos/ha.	
	Prácticas innovadoras adoptadas	Prácticas que han sido aprendidas por medio de talleres y/o cursos.	Entrevista y observación.	Número de prácticas.	
Tecnológica	Adaptabilidad	Prácticas agrícolas mágico-religiosas	Prácticas tecnológicas-culturales que no son comunes en los manuales agrícolas.	Entrevista	Número de prácticas.
		Herramientas, equipo e insumos	Herramientas manuales y mecánicas, equipo e insumos.	Entrevista	Número de herramientas.
		Productividad total, dada por:	Cantidad por grupo de alimentos producidos (hortalizas, frutas, animales, ornamentales, condimenticias, medicinales) vendidos y consumidos.	Entrevista	Kilogramos o unidad local/año.
Económica	Rendimiento (Productividad)	1) productos vendidos 2) productos destinados al autoabasto			
		Valor de la producción	Precio que tienen los productos del huerto dentro de la localidad.	Precio en tiendas de la localidad	Pesos
Económica	Rentabilidad (Retornos)	Costos de producción del huerto	Gastos operacionales y estructurales durante un año.	Entrevista	Pesos

		Margen neto/huerto/año	Valor de la producción menos los costos.	Calculo financiero	Pesos
Social	Autogestión	Organización	Organizaciones a las que pertenece.	Entrevista	No. de organizaciones
		Capacitación y asesorías	Cursos y/o talleres que reciben en un año.	Entrevista	Numero de asesorías
	Equidad	Beneficiarios de la familia que no trabajan en el huerto	Personas que se benefician del huerto aunque no participen labores del mismo.	Entrevista	Número de beneficiarios
		Beneficiarios totales de la familia	Beneficiarios totales (integrantes de la familia).	Entrevista	Número de beneficiarios
		Horas trabajadas	Tiempo dedicado a las labores del huerto.	Entrevista	Número de horas/año

- b) Castigo a árboles improductivos: Consiste en castigar físicamente o mediante un susto a árboles que han dejado de producir, tiran sus frutos durante el desarrollo o que teniendo la edad apropiada aún no fructifican.
- c) Observación y seguimiento de indicadores bióticos y abióticos de fenómenos meteorológicos: Consiste en la observación de determinados cambios en la conducta de los animales del área o en las condiciones ambientales, de tal forma que esto indica un cambio en las condiciones atmosféricas.
- d) Categorización de la función de las arvenses con relación a las plantas cultivadas: Consiste en la valorización de las arvenses como buena si no causan daño o si beneficia a la planta cultivada o por el contrario como dañina.
- e) Seguimiento de las pintas y las repintas (cabañuelas): Consiste en observar las condiciones de precipitación o sequía de los primeros 12 días del mes de enero, los cuales corresponden a cada uno de los 12 meses del año.
- f) El concepto de “buena” o “mala” mano en las actividades agro-silvo-pecuarias: Se refiere a que cada persona realiza con éxito o no alguna actividad como, sembrar, cosechar, injertar, podar, etc.
- g) Efecto del paso de una mujer ingravida junto a ciertos cultivos: Se refiere a que ciertas plantas son delicadas y por tanto la proximidad de una mujer embarazada las puede dañar.
- h) Influencia del periodo canicular: La canícula es una reducción de la cantidad de precipitación y por ende incremento de las temperaturas diarias que

sucede entre los meses de julio a septiembre; esto puede ocasionar el cese de algunas actividades agro-silvo-pecuarias.

- i) Uso de trapos rojos: Se utiliza para proteger plantas o animales de alguna influencia negativa, como de ataques de mal de ojo producido por envidias o miradas fuertes.
- j) Castrado de pollos: Esta práctica consiste en castrar a los gallos jóvenes con el objetivo de que pierdan el apetito sexual y ganen peso.
- k) Selección de semillas y capado del papayo. El capado se da cuando la planta no ha fructificado aunque tenga edad para ello y se le atraviesa en la parte baja del tallo algún objeto punzocortante.

Herramientas, equipo e insumos: Se utilizó la metodología propuesta por Wiersum y Slingerland (1996), donde se seleccionaron las especies de plantas más comunes encontradas en los huertos familiares y se tomaron en cuenta si los insumos son de elaboración interna (fertilización orgánica, producción de semillas, control de enfermedades, plagas y malezas) o de elaboración externa (compra de semillas y agroquímicos), y el tipo y número de herramientas empleadas.

ii) Económica

Productividad: Se estimó la productividad vegetal (hortalizas, frutales y otros productos alimenticios) y animal que se generó a lo largo de un año. También se identificó de esta producción, que cantidad se destina al autoabasto y a la venta.

Margen neto: Se estimaron los ingresos totales y los costos de producción correspondientes a un año. Para ello se contabilizaron los gastos estructurales (jornales) y los gastos operacionales (semillas, crías, alimentos, fertilizantes, insecticidas, medicamentos) y se calculó el margen neto de ganancia del huerto familiar (Jiménez y Pérez 2000).

iv) Social

Se contabilizó el número de grupos organizados a los que pertenecen los miembros de las familias, y las capacitaciones que reciben de parte de dichas organizaciones. Asimismo, el número de miembros de las familias que se benefician de los productos de huertos indistintamente si trabajan o no en el huerto y las horas que destinan en dichas labores.

2.4.3. Síntesis comparativa de indicadores y atributos de sustentabilidad

El estudio de sustentabilidad de los huertos es de tipo transversal y se realizó utilizando como base el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Se escogió este método porque según Masera (1999), tiene una estructura flexible y adaptable a diferentes condiciones económicas, técnicas y de acceso a la información. Parte de un enfoque sistémico y multidimensional, en el que el sistema es evaluado en cinco atributos: productividad, adaptabilidad, autogestión, equidad y estabilidad. Los cuales se describen a continuación (García-Barrios et al. 2008):

Estabilidad: Un proceso es estable si tiene mecanismos internos que autorregulan el estado de sus variables críticas, de manera que estas se mantengan dentro de un rango de valores que permiten que el proceso funcione.

Adaptabilidad: Un proceso productivo es adaptable si puede reorganizarse internamente para seguir funcionando cuando experimenta cambios internos o externos irreversibles.

Productividad: Es el nivel de bienes y servicios (rendimientos, ganancias, servicios ambientales, etc.) que brinda el proceso por unidad de tiempo y por unidad de insumo invertido.

Autogestión: Es la capacidad que tiene un proceso para funcionar, regularse y evolucionar favorablemente y depende más de sus propios recursos, interacciones y procesos internos, y menos de condiciones, perturbaciones e intervenciones externas que no controla.

Equidad: Un proceso es equitativo si permite distribuir de manera apropiada los beneficios y costos entre los agentes sociales que participan de él.

Además de estos atributos también se consideró la eficiencia y la rentabilidad (retornos) del sistema. Estos criterios se describen a continuación (Astier y González 2008):

Eficiencia: Indica la proporción entre un retorno y la inversión realizada para obtenerlo (monetaria, energética, tiempo). La eficiencia puede determinarse para

actividades económicas o para procesos administrativos, culturales o ambientales de los sistemas de manejo.

Retornos: Son los beneficios en términos económicos, sociales o ambientales que se obtienen por la inversión monetaria, en infraestructura, recursos humanos o de fuerza de trabajo en actividades relacionadas con el manejo de los recursos naturales.

Los pasos del MESMIS que se aplicaron en el presente trabajo fueron los siguientes:

- a) Caracterización del sistema de manejo: definir los sistemas de manejo a evaluar, sus límites, subsistemas, y flujos internos y externos de materia y energía.
- b) Selección de indicadores: Determinar los criterios de diagnóstico y selección de indicadores estratégicos.
- c) Medición de los indicadores: Diseño de herramientas o instrumentos de análisis y obtención de la información deseada.
- d) Presentación e integración de resultados: Comparar la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizando sus principales obstáculos y aspectos que lo fortalecen.
- e) Conclusiones y recomendaciones: Síntesis del análisis y elaboración de sugerencias para fortalecer la sustentabilidad de los sistemas de manejo, en este caso, los huertos familiares.

2.4.4. Análisis Estadísticos

Para comparar los diferentes huertos familiares, de cada indicador se determinó el valor óptimo, ya sea por alguna referencia bibliográfica, como en el caso de la calidad del suelo, o se utilizó el valor máximo de los datos obtenidos o el valor mínimo como en el caso de los costos de producción y el número de horas que dedican a las actividades del huerto. Posteriormente se estandarizaron los valores a porcentajes.

Con los datos estandarizados se realizó un análisis de conglomerados usando el estadístico K-Medias del programa SPSS version 15, a partir del cual se establecieron tres grupos diferentes de huertos que fueron clasificados en tres niveles de sustentabilidad (alta, media y baja) de acuerdo a su cercanía a los valores óptimos de los indicadores utilizados.

Como una innovación a la metodología MESMIS se realizó un análisis canónico discriminante con estadística multivariada con el programa SPSS versión 15 para identificar las variables que tuvieron una mayor influencia en la sustentabilidad de los huertos familiares.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN FAMILIAR

Las unidades de producción familiar (UPF) que fueron incluidas en el presente estudio presentaron diferentes actividades agropecuarias entre las que sobresalen en orden de importancia: el huerto familiar, la cafecultura, la milpa dentro del ejido, la ganadería y la milpa fuera del ejido (Figura 2). Asimismo, las UPF realizan actividades no agrícolas que aportan un ingreso económico, tales como: la prestación de servicios turísticos, el comercio y el trabajo asalariado, además de subsidios de diversos programas gubernamentales y el proveniente de las remesas que son enviadas por miembros del hogar que han emigrado, principalmente a los Estados Unidos de Norteamérica.

El orden de importancia de estas actividades ha cambiado desde la última década. De acuerdo con IRIAC (2009), antes era más importante la cafecultura y la agricultura de milpa, pero por varias causas (macroeconómicas, política económica, y degradación de suelos, entre otros) éstas paulatinamente fueron desplazadas por el turismo debido a los ingresos y la mejor relación costo-beneficio que esta actividad genera.

No obstante, el turismo provee los recursos económicos para que ciertas actividades productivas como la milpa y la cafecultura puedan continuar, ya que en ocasiones estas actividades reportan pérdidas debido al alto costo de mano de obra y al bajo precio de sus productos. El continuar con el cultivo de milpa y café es importante para las familias de Tziscaco, debido a la provisión de alimentos de la

canasta básica (maíz, frijol y verduras) y al fomento de actividades amigables con el ambiente, como el cultivo de café bajo sombra.

La ganadería, sin embargo, aporta ingresos económicos, lo cual permite que se mantenga y subsidie a otros sistemas de manejo, como a la agricultura y la cafecultura. Por otro lado, los huertos familiares al no ser un sistema de producción con fines comerciales, más bien son parte del paisaje de la casa, mantienen una dinámica diferente. La mayoría de las familias conservan su huerto y muchos de los subproductos de otros sistemas como el rastrojo y la pulpa de café son utilizados para la elaboración de compostas para fertilizar hortalizas y/o frutales del huerto (Figura 2). Ello permite que los costos de producción del huerto sean bajos, aunado a que la mano de obra utilizada es la familiar.

De manera general, los ingresos anuales promedio para una familia de Tzisco son de \$90,000.00 (min.\$24,000.00; max.\$300,000.00). Esta cantidad promedio considera que la familia cuenta con cafetal, ganado, milpa dentro y fuera del ejido, huerto familiar, comercio, trabajo asalariado, prestación de algún servicio turístico, recibe subsidios por oportunidades, procampo y progan y además remesas. De estas actividades, solo dos, el comercio y la prestación de servicios turísticos (ingresos no agrícolas) representan más de la mitad de los ingresos totales (Figura 1). Aunque hay familias que si cuentan con estos dos tipos de ingresos, no son la mayoría, esta situación la presentaron solo el 46.6% de las familias que participaron en el estudio. Así, para las personas que no cuentan con un negocio propio o con un trabajo asalariado, las actividades agropecuarias cobran mayor importancia dentro de su estructura de ingresos.

La FAO y el Banco Mundial (Dixon et al. 2001) indicaron que en comunidades rurales de América Latina las familias de pequeños agricultores obtienen un poco más del 40 por ciento de su ingreso a partir de actividades extra-prediales. Sin embargo, en el caso de Tziscoa es notable la escasa contribución de las actividades agropecuarias en la estructura de ingresos de la UPF. Esta disminución de la participación de las actividades agropecuarias en la estructura de ingresos está relacionada con restricciones de tipo ambiental, como se indica más adelante, pero también con la relevancia que ha cobrado el turismo en esta región debido a la belleza escénica natural y su vecindad con el Parque Nacional Lagunas de Montebello (IRIAC 2009).

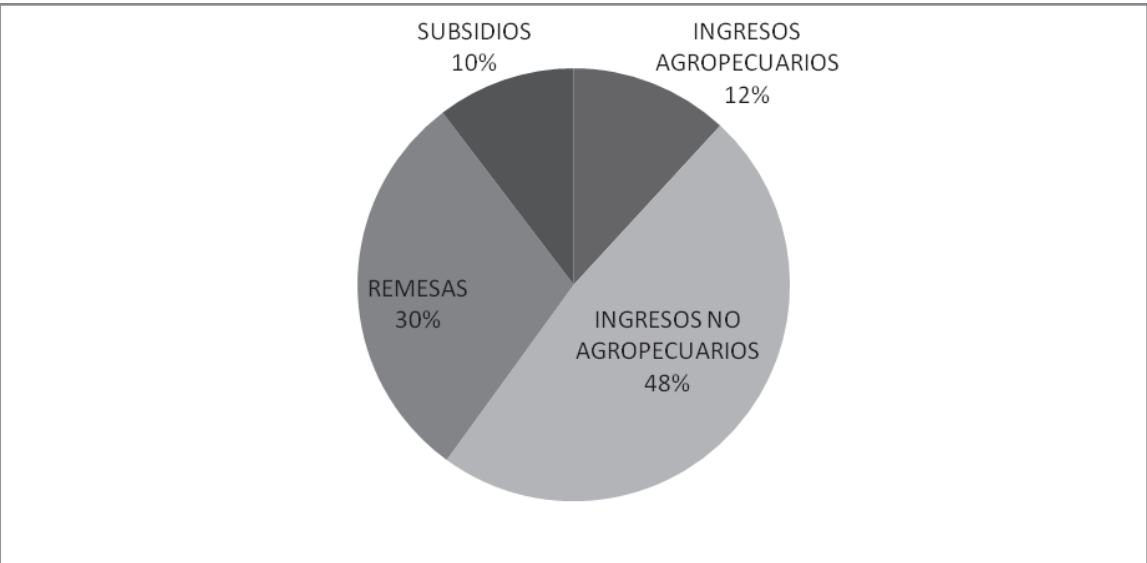


Figura 1. Estructura de ingresos de una familia modelo en el ejido de Tziscoa.

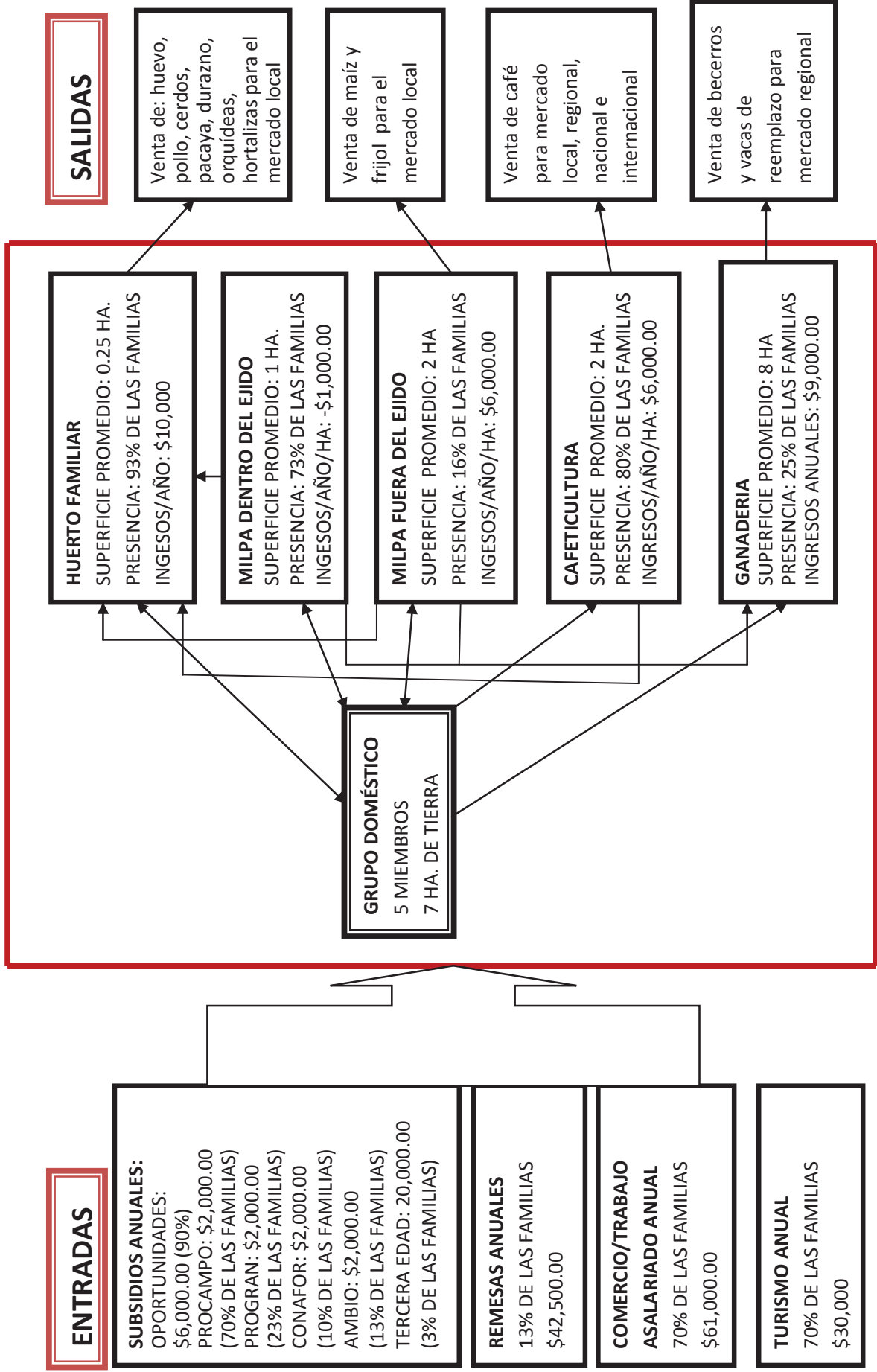


Figura 2. Unidad de producción de una familia modelo del ejido Tziscoac, La Trinitaria, Chiapas.

3.1.1. Huerto Familiar

El 93% de las familias del estudio cuentan con este espacio en donde tienen algunos cultivos como: árboles frutales, hortalizas, plantas condimenticias, medicinales, ornamentales y arboles maderables. Algunas familias tienen dentro de sus huertos siembra de café, maíz y/o frijol. Generalmente los productos obtenidos del huerto son para el autoabasto familiar y pocos productos son para la venta, como es el caso de plantas ornamentales, como las orquídeas, que tienen un alto valor económico para los habitantes de Tzisco. Sin embargo, en el huerto familiar también se crían las aves de corral, como las gallinas, que tienen un alto valor para las familias por el aporte de huevos y carne (proteínas). Algunas familias poseen, adicionalmente, otro huerto al interior de la colonia, y les sirve para realizar algunas actividades que ya no pueden llevar a cabo en su traspatio por falta de espacio, tales actividades son el cultivo de hortalizas, la crianza de gallinas, el cultivo de orquídeas, y la siembra de pacaya. Generalmente los sitios miden 50 x 50 m y se ubican dentro del área urbana del ejido. El huerto familiar al ser un sistema con alta diversidad de especies cultivadas también contribuye a la conservación de especies nativas, del suelo y de la fauna circundante. Aunque más adelante se explicará con detalle el aporte económico del huerto, este en promedio es de \$10,000, lo que representa un ingreso que oscila entre el 0.5% y el 59% del ingreso total familiar.

3.1.2. Milpa dentro del ejido

La milpa dentro del ejido generalmente se ubica fuera de la zona urbana. La superficie promedio de este sistema de producción es de 1 ha, y el presente

estudio muestra que el 28% de las familias no cuentan con este espacio debido a que sus terrenos tienen otro uso, como el destinado a la producción de café. Por otro lado, las condiciones ambientales, de los terrenos del ejido no son los más adecuados para la producción de granos básicos como el maíz (*Zea mays*) y el frijol (*Phaseolus vulgaris*) por la baja fertilidad del suelo y la topografía accidentada. El rendimiento de maíz en esta zona es de 0.5 ton/ha. Este bajo rendimiento ha ocasionado que algunas familias dejen de producir maíz y/o frijol dentro del ejido.

Asimismo, el alto costo de producción ha ocasionado que varias familias abandonen esta actividad, debido a que no es redituable y prefieren comprar el maíz y frijol que consumen. Esto se debe a que la inversión económica requerida para hacer producir una hectárea de tierra cultivada con maíz es de alrededor de \$10,000.00, costo que incluye los gastos estructurales (pago de jornales), y los operacionales (fertilizantes y plaguicidas). Los ingresos que obtienen oscilan en los \$9,000.00 por hectárea, lo que resulta en una pérdida económica de alrededor de \$1,000.00; sin embargo hay familias que han podido bajar los costos de producción y que los ingresos por esta actividad llegan a representar hasta el 7% del ingreso total familiar. Otros factores ambientales han ocasionado problemas en el cultivo del maíz y frijol como las lluvias torrenciales (que son comunes en esta región), el granizo, el viento y los animales que se comen los cultivos, lo anterior ocasiona pérdidas económicas considerables en la producción de este cultivo.

Pese a que esta actividad no les genera ganancias económicas, la mayoría de las personas continúan sembrando milpa debido a que la producción es destinada al autoabasto y representa la base del sustento familiar. Asimismo, de la milpa no solo cosechan maíz y frijol sino también otras verduras como hierba mora (*Solanum sp.*), mostaza (*Eruca sativa*), nabo (*Brassica napus*), y bledo (*Amaranthus hybridus*).

3.1.3. Milpa fuera del ejido

El 16% de las familias que participaron en este estudio y que cuentan con ciertas posibilidades económicas, pudieron adquirir parcelas en un ejido llamado Juncaná, que es adecuado para el cultivo de granos básicos. Este ejido se localiza a 30 km de Tziscoa a orilla de carretera (vía Tziscoa-Comitán). En esta zona el rendimiento del maíz es de 3 ton/ha. El número de hectáreas de las parcelas oscila entre 2 y 6 ha y el uso de dicha producción es tanto para el autoabasto como para la comercialización. En el ejido de Tziscoa existe fuerte demanda de granos básicos. Los costos de producción por hectárea son alrededor de \$15,000.00 e incluye los gastos estructurales (pago de jornales), y los operacionales (fertilizantes, plaguicidas y renta de tractor) y los ingresos son alrededor de \$21,000.00 lo que les proporciona una ganancia de \$6,000 por hectárea por ciclo (un ciclo al año), lo que representa un ingreso que oscila entre el 4% y 35% del ingreso total familiar.

3.1.4. Cafecultura

Con relación a otras actividades agropecuarias, el cultivo de café (*Coffea arabica*) es una de las actividades productivas que tiene mayor importancia en la dinámica económica del ejido, ya que está presente en el 80% de las familias del estudio. Este sistema está orientado principalmente hacia la producción y venta de café pergamino. Los cafetales se ubican dentro y fuera del área urbana. La superficie oscila desde 0.25 ha (los que se encuentran dentro del área urbana) hasta 4 ha. El manejo es orgánico o natural, debido a que no utilizan agroquímicos, sino tecnología agroecológica como manejo de sombra y métodos manuales de deshierbe.

Sin embargo, en los últimos años muchas familias han abandonado los cafetales debido a una serie de factores, tales como: el bajo precio del café en años anteriores, el aumento del costo de la mano de obra, la incidencia de plagas tanto en café como en árboles de sombra (chalum) y a que han encontrado otras actividades económicas más redituables.

El rendimiento del café en esta zona oscila actualmente en 3 quintales/ha, producción que hasta hace algunos años se encontraba en 10 quintales/ha, según información de los productores. Los costos de producción son alrededor de \$6,000.00 por hectárea y principalmente están dirigidos al pago de jornales para los tres cortes, la poda, la resiembra y el deshije, ya que por el tipo de manejo que se le da al cafetal (orgánico) básicamente no se destinan recursos para la compra de insumos externos, mientras que los ingresos son de alrededor de \$8,000.00

dando por resultado un margen de ganancia de \$2,000.00 por hectárea aproximadamente, lo que representa un ingreso que oscila entre el 1% y 8% del ingreso total familiar. Esto corresponde a las familias que cuentan con una gama de actividades económicas, como anteriormente se comentó, en donde la actividad principal es el comercio y el trabajo asalariado. Pero en el caso en donde las familias no cuentan con dichas actividades, la cafecultura representa la actividad con mayor importancia económica.

3.1.5. Ganadería

La ganadería consiste en la crianza y comercio de ganado vacuno, específicamente de la raza cebú (*Bos indicus*) y en menor proporción de raza suiza (*Bos taurus*). Esta actividad es resultado de la afiliación ejidal a los programas agropecuarios que buscan promover el manejo de las tierras “improductivas” del campo e impulsar la producción de carne para el mercado nacional. Adicionalmente, a raíz de los grandes incendios forestales de 1998 y 2000, se destruyó gran parte de los bosques y acahuales del territorio ejidal, especialmente en el sureste, que colinda con Guatemala. Estos terrenos devastados por los incendios se destinaron posteriormente para uso ganadero, lo que ha impedido la recuperación de la cobertura arbórea o arbustiva en estas áreas (IRIAC 2009). Esto aunado al aumento del número de personas del ejido que migraban a Estados Unidos y al envío de las remesas, propició que se dieran las condiciones para la adquisición y crianza de ganado de forma extensiva.

Dentro del estudio, el 25% de las familias practican dicha actividad. La superficie de los potreros oscilan entre 4 y 25 ha. Debido a las condiciones climáticas, solo el pasto nativo es el que se desarrolla adecuadamente en esta zona, los pastos mejorados no tienen un buen desarrollo. La actividad ganadera radica en la producción y venta de becerros, que se comercializan en la región. Las ganancias obtenidas de este sistema de producción son de alrededor de \$9,000.00 anuales con un hato promedio de 15 animales, lo que representa un ingreso que oscila entre el 3% y 14% del ingreso total familiar.

3.1.6. Turismo

Debido a que la prestación de servicios turísticos deja mayores ingresos que la agricultura o la ganadería en su forma tradicional, hoy en día es la principal actividad económica a la cual se dedica la mayoría de la población. Los principales servicios turísticos que se ofrecen son: guía de turistas, balseros, caseteros, venta de artesanías, venta de alimentos en fondas y restaurantes, y renta de cabañas; el 70% de las familias del estudio realizan alguna de estas actividades.

Así, durante los periodos vacacionales del año 2008 se atendieron en el ejido a 100,000 turistas. Los ingresos promedio para los balseros y guías de turismo es de alrededor de \$10,000.00 anuales, mientras que los dueños de restaurantes y hospedajes obtienen ingresos aproximados de \$50,000.00 al año (IRIAC 2009), lo que representa un ingreso que oscila entre el 8% y 80% del ingreso total familiar.

3.1.7. Comercio y trabajo asalariado

El 60% de las familias estudiadas resultaron tener algún negocio, ya sea como tienda de abarrotes, taquerías o desempeñar un oficio dentro del ejido como el de costurera, lavandera, y electricista. Para estas familias este ingreso es el más importante ya que representa un ingreso que oscila entre el 8% y 80% del ingreso total familiar, considerando que las familias también tengan diversas actividades agropecuarias. Así, en la medida en que las actividades agropecuarias tengan menor relevancia, mayor será la importancia del comercio. Las mujeres y los hijos son los que principalmente se dedican a esta labor, ya que los esposos se encuentran atendiendo las labores del campo. Los negocios mejor remunerados son las tiendas de abarrotes.

Asimismo dentro del estudio solo el 10% de los jefes de familia tienen un trabajo asalariado, como vigilante, jornalero o jubilado y lo realizan tanto dentro como fuera del ejido. Para estas familias este ingreso es el más importante, debido a que básicamente ya no realizan actividades agropecuarias y puede llegar a representar el único ingreso familiar.

3.1.8. Subsidios y remesas

Los subsidios con los que cuentan las familias de Tzisco son Oportunidades (90% de las familias), Procampo (70% de las familias), Progan (25% de las familias), pago por servicios ambientales por Conafor y AMBIO (10% de las familias) y solo una familia en el estudio recibe pago por la tercera edad, tanto del programa estatal como federal. Los subsidios representan un ingreso que oscila

entre el 2% y el 40% del ingreso total familiar; sin embargo, a medida que la familia tiene menos actividades agropecuarias o comerciales, mayor será la importancia de los subsidios.

Solo el 15% de las familias estudiadas dijeron que reciben remesas de familiares que laboran en Estados Unidos y en estos casos este aporte representa un ingreso que oscila entre el 8% y el 60% del ingreso total de la familia. Hay que considerar que cuando se realizó el estudio acababan de reintegrarse a sus familias muchas personas que venían de Estados Unidos y que por la recesión económica habían regresado.

3.2. EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS HUERTOS FAMILIARES

3.2.1. Estratificación de huertos de acuerdo al nivel de sustentabilidad

Con el análisis multivariado de conglomerados K -Medias se clasificaron los huertos en tres diferentes grupos, quedando de la siguiente forma:

A) El primer grupo aglutinó a huertos que presentaron los valores más bajos de los indicadores de sustentabilidad estandarizados en porcentaje, por lo que se consideró representa una sustentabilidad baja. Este grupo, está conformado por 8 familias, de las cuales 4 no pertenece a ninguna organización, 3 pertenecen a una organización de baja consolidación y solo 1 pertenece a una organización de mediana consolidación.

B) El segundo grupo incluyó aquellos huertos que presentaron valores intermedios en los indicadores de sustentabilidad y fueron considerados con una

sustentabilidad media. Se conforma de 13 familias, las cuales están representadas las diferentes organizaciones sociales, tanto de alta como de media y baja consolidación así como familias que no pertenecen a ninguna organización.

C) El tercer grupo presentó los valores más altos de los indicadores de sustentabilidad por lo que se consideró que mantiene una alta sustentabilidad en sus huertos. Está representado por 7 familias, de las cuales: tres pertenecen a una organización con alta consolidación; otras tres pertenecen a una organización de mediana consolidación, pero en ellas se encuentra la presidenta de esa organización y dos familias que también participan en otras organizaciones sociales; y 1 familia más que aunque se catalogó en una organización de baja consolidación también tiene participación en 3 organizaciones más (Figura 3).

Cabe señalar que solo se analizaron 28 huertos, debido a que dos familias del estudio actualmente ya no cuentan con su huerto, pues destinaron ese espacio para la construcción de un negocio.

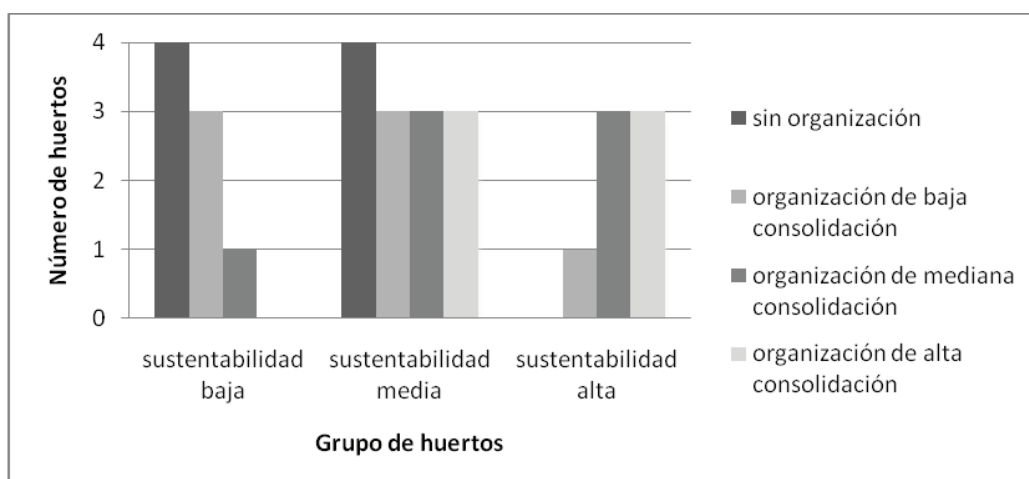


Figura 3. Niveles de consolidación de la organización social en los tres grupos de huertos clasificados de acuerdo al nivel de sustentabilidad.

3.2.2. Área de evaluación ambiental

3.2.2.1. Estabilidad

Calidad del suelo

Un criterio del atributo de estabilidad de un agroecosistema es la resistencia del suelo a la degradación y el mantenimiento de su fertilidad (Moya et al. 2003). En los huertos familiares el valor de *K* (erodabilidad) fue de 0.20 para el grupo de huertos con baja sustentabilidad, 0.19 para el de mediana sustentabilidad y 0.19 para el de baja sustentabilidad (Cuadro 2), lo que indica que se encuentran en el rango de una moderada susceptibilidad a la erosión hídrica (Montalvo 1998). Esto se debe a que la mayoría de los huertos presentó suelos con textura franco-arcillosa o arcillosa y en muy pocos casos textura franca y arcillo-arenosa, pero en forma notable existe la presencia de suelos muy ricos en materia orgánica (9.74% en promedio). El predominio de la fracción arcillosa y el alto contenido de materia orgánica hace que los suelos sean resistentes al desprendimiento y remoción por efecto del impacto de la gota de lluvia y salpicamiento del agua durante una lluvia o el flujo superficial (Wischmeier et al. 1971).

El pH de los suelos presentó un valor para el estrato de sustentabilidad baja de 7.14, para el de sustentabilidad media 6.59 y para el de sustentabilidad alta 6.60 (Cuadro 2). Estos valores de pH indican la presencia de condiciones favorables del suelo en la disponibilidad de nutrientes para las plantas (Landon 1991) y se encuentran en la categoría de óptimos para la mayoría de cultivos comerciales.

Estos resultados de pH coinciden con los encontrados por Ochoa (1996), en los huertos familiares chamulas en la región de los Altos de Chiapas.

Cuadro 2. Valores promedio y óptimos de los indicadores de sustentabilidad de la dimensión ambiental

ATRIBUTO	INDICADOR	UNIDAD	VALOR OPTIMO	VALOR PROMEDIO POR GRUPO DE SUSTENTABILIDAD		
				BAJA	MEDIA	ALTA
Estabilidad	Erodabilidad	--	<0.10	0.20 (±.016)	0.19 (±.014)	0.19 (±.023)
		%	100	53.3	58.3	57.9
	pH	--	7	7.1 (±.51)	6.6 (±.53)	6.6 (±.35)
		%	100	94.9	93.1	92.5
C.I.C.	Cmol/kg	>40	50.2 (±9.03)	48.5 (±10.1)	48.8 (±10.6)	
	%	100	96.7	95.5	97.6	
Eficiencia	Abundancia de especies alimenticias	Número de individuos	2365	250 (±262)	785 (±846)	1238 (±650)
		%	100	11	27	52
	Riqueza de especies alimenticias	Número de especies	25	10 (±3.84)	14 (±5.8)	19 (±3.8)
		%	100	41	47	75
	Densidad de especies alimenticia	Número de individuos/ha	9824	685.5 (±470)	2833 (±2163)	4920 (±2787)
		%	100	7	23	57.3

Como consecuencia de la predominancia de la fracción arcillosa en la textura, y del alto contenido de materia orgánica que presentaron los suelos, la CIC tuvo un valor para el estrato de sustentabilidad baja de 50.2, para el de sustentabilidad media de 48.5 y para el de sustentabilidad alta de 48.8 (Cuadro 2). Estos valores ($>40 \text{ cmol}^{\oplus} \text{ kg}^{-1}$) representan una muy alta capacidad para la retención de nutrimentos, y sugiere que en estas condiciones los nutrimentos tienen escasa susceptibilidad a sufrir pérdidas por lixiviación o lavado (Landon 1991). Estos valores de CIC son superiores a los encontrados por Ochoa (1994) en los solares chamulas, los cuales oscilan entre 23.15 y 29.89.

De esta manera, los parámetros de calidad del suelo determinados muestran que la mayoría de los huertos familiares examinados presentaron condiciones

favorables de fertilidad del suelo para el crecimiento de las plantas y también riesgos moderados de degradación del suelo, lo que le da una estabilidad al sistema y sugiere que los huertos cumplen con la función de conservación del recurso. Este resultado coincide con el obtenido por Alayón-Gamboa y Gurri-García (2008), quienes encontraron niveles altos de fertilidad del suelo en huertos familiares de Calakmul, Campeche, indistintamente de su orientación hacia el mercado o el autoabasto; y también con lo descrito por Ochoa (1996) quien reporta que las mujeres chamulas reconocen los suelos de sus solares como ic'al cuc lum "tierra con fuerza", ya que consideran este suelo bueno para los cultivos e incluso lo transportan en costales a otras parcelas hortícolas.

3.2.2.2. Eficiencia

Recursos biológicos

Los animales de traspatio encontrados en los huertos estudiados fueron los siguientes: gallinas (*Gallus gallus*), patos (*Anas sp.*), gansos (*Anser anser*), guajolotes (*Meleagris gallipavo*), conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y cerdos (*Sus escrofa*). Los patos, gansos y conejos solo se encontraron en el 5% de los huertos. Los guajolotes en el 10% de los huertos y los cerdos en 20% de los huertos.

Las gallinas se encontraron en el 90% de los huertos, siendo esta la especie animal con mayor presencia, la cual varía desde 4 hasta 100 gallinas por familia. Las gallinas son importantes dentro del traspatio por aportar carne y huevos (proteínas) a la dieta familiar en cualquier época del año. A diferencia de las

gallinas, los patos, los gansos, los guajolotes y los conejos, el cerdo cumple con otra función, no la del autoabasto sino la comercial. Esto coincide con Mariaca et al (2007), quien indicó que la fauna doméstica de los huertos familiares tiene una función como la alcancía familiar y como el reservorio de proteína animal.

En el conjunto de huertos se encontraron 133 especies de flora divididas de la siguiente manera: 59 alimenticias (28 frutales, 23 hortalizas y verduras y 8 granos y tubérculos), 21 medicinales y condimenticias, 18 maderables y 35 ornamentales (Cuadros 3 y 4). Esto se aproxima a lo encontrado por Lerner (2008) en los huertos familiares de Suclumpá, Salto de Agua, Chiapas, en donde registraron 142 especies de flora.

Los frutales más frecuentes fueron: pacaya, guayaba, guineo, naranja y durazno. Las hortalizas tuvieron baja presencia dentro de los huertos, y la especie que se encontró en la mayoría de los huertos fue el chayote. Los granos básicos como el frijol y maíz solo se encontraron en un 10 y 20% de los huertos, respectivamente, ya que la mayor producción se da en las parcelas; otro producto alimenticio de importancia familiar es la malanga, que se encontró en la mayoría de los huertos.

El que las especies alimenticias sean las más abundantes y dentro de ellas las frutales coincide con lo reportado por Chandrashekara (2009) en los huertos familiares de Kerala, India; y también con lo encontrado por Méndez et al. (2001) en los huertos de Nicaragua, donde la mayor producción de frutales son cítricos que son destinados al autoabasto. Esto tiene un impacto positivo en el aporte

nutricional debido a que según Jin (1999), las frutas constituyen una fuente importante de azúcares, vitaminas y fibra, principalmente.

Cuadro 3. Plantas alimenticias presentes en los huertos familiares de Tziscoo.

N. COMÚN	N. CIENTIFICO	FREC. ¹ %	N. COMUN	N. CIENTIFICO	FREC. %
FRUTALES					
Pacaya	<i>Chamaedorea aguilariana</i>	93	Mora	<i>Rubus adenotrichos</i>	40
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	90	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	33
Guineo	<i>Musa sapientum</i>	86	Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	30
Naranja	<i>Citrus aurantium</i>	82	Papaya	<i>Carica papaya</i>	17
Durazno	<i>Prunus persica</i>	82	Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	3
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	75	Manzana	<i>Malus pumila</i>	3
Café	<i>Coffea arabica</i>	75	Peral	<i>Pyrus communis</i>	3
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	71	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	3
Lima	<i>Citrus limetta</i>	63	Piña	<i>Ananas comosus</i>	3
Aguacate	<i>Persea americana</i>	63	Granada	<i>Punica granatum</i>	3
Limón- mandarina	<i>Citrus aurantifolia</i>	60	Mango	<i>Mangifera indica</i>	3
Anona	<i>Rollinia sp</i>	47			
HORTALIZAS Y VERDURAS					
Chayote	<i>Sechium edule</i>	80	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	17
Cebollín	<i>Allium schoenoprasum</i>	33	Hierbadulce	<i>Phylla scaberrima</i>	17
Rábano rojo	<i>Raphanus sativus</i>	33	Jitomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>	13
Chile jalapeño	<i>Capsicum annum</i>	33	Calabaza	<i>Cucurbita sp.</i>	13
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	23	Nabo	<i>Brassica napus</i>	13
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	20	Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	13
Hierbamora	<i>Solanum sp.</i>	20	Cebolla	<i>Allium cepa</i>	13
Mostaza (mostacilla)	<i>Eruca sativa</i>	20	Rábano morado		7
Bledo	<i>Amaranthus hybridus</i>	20	Chile jocote		7
Tomate árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	17	Bushnaga (Bushná)	<i>Spathiphyllum friedrichthalii</i>	7
Tomate enredo	<i>Physalis sp.</i>	17	Ajo	<i>Allium sativum</i>	3
Repollo	<i>Brassica oleracea</i>	17			
OTRAS ESPECIES ALIMENTICIAS					
Malanga	<i>Xanthosoma sp.</i>	60	Chaya	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>	7
Caña	<i>Saccharum officinarum</i>	50	Nopal	<i>Opuntia sp.</i>	3
Maíz	<i>Zea mays</i>	20	Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	3
Frijol	<i>Phaseolus sp</i>	10	yuca	<i>Manihot esculenta</i>	3

¹ FREC= % de huertos donde se observó la especie.

Cuadro 4. Plantas medicinales, condimenticias maderables y ornamentales presentes en los huertos familiares de Tzisco.

N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	FREC ¹ %	N. COMÚN	N. CIENTÍFICO	FREC %
MEDICINALES Y CONDIMENTICIAS					
Epazote	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	60	Sábila	<i>Aloe vera</i>	17
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>	57	Altamisa	<i>Chrysanthemum parthenium</i>	17
Sauco	<i>Sambucus mexicana</i>	50	Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	17
Hierbabuena	<i>Mentha sp</i>	47	Cilantro de monte	<i>Eryngium foetidum</i>	13
Hierba santa	<i>Piper auritum</i>	37	Chuncamé		13
Te limón	<i>Cymbopogon citratus</i>	33	Hoja de cáncer		13
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	33	Laurel	<i>Ficus benjamina</i>	13
Ruda	<i>Ruta chalepensis</i>	30	Santa Catarina	<i>Euphorbia sp</i>	10
Malva	<i>Malva sp.</i>	23	Pimienta	<i>Pimenta dioica</i>	7
Verbena	<i>Verbena sp</i>	23	Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	7
			Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>	3
MADERABLES					
Corcho	<i>Heliocarpus sp</i>	53	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	30
Ciprés	<i>Cupressus sp.</i>	50	Zapote		30
Guarumbo	<i>Cecropia sp.</i>	45	Palo hueso		30
Chalum	<i>Inga sp</i>	43	Amate	<i>Ficus sp.</i>	27
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	43	Maite		27
Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	40	Encino	<i>Quercus sp.</i>	25
Pino	<i>Pinus sp.</i>	35	Eucalipto	<i>Eucalyptus sp</i>	23
Pomarrosa		33	Palo ardilla		20
Zapotillo		33	Colorín	<i>Erythrina sp.</i>	17
ORNAMENTALES					
Orquídeas		70	Bromelias		25
Helecho	<i>Pteridium sp y Polypodium sp</i>	70	Crisantemo	<i>Chrysanthemum indicum</i>	20
Quequeshte	<i>Xanthosoma roseum</i>	50	Gladiola	<i>Gladiolus</i>	20
Platanillo	<i>Heliconia</i>	50	Lirio	<i>Eichhornia</i>	20
Geranio	<i>Pelargonium</i>	45	Arete	<i>Fuchsia sp</i>	20
Higuerilla	<i>Ricinus comunis</i>	45	Mano de leon	<i>Geranium mexicanum</i>	20
Alcatraz	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	40	Vara de san José	<i>Althaea rosea</i>	20
Azucena	<i>Escobedia sp</i>	40	Campana	<i>Datura candida</i>	20
Begonia	<i>Begonia incana</i>	40	Anturio		17
Rosal	<i>Rosacea</i>	35	Agapando	<i>Agapanthus</i>	17

Hortensia	<i>Hydrangea hortensis</i>	35	Jutuz	<i>umbellatus</i> <i>Tagetes erecta</i>	10
Tulipán	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	35	Barba de gato		10
Mañanita	<i>Impatiens balsamina</i>	30	Astronómica	<i>Lagerstroemia indica</i>	10
Palma	<i>Scheelea</i>	30	Henequén	<i>Agave fourcroides</i>	10
Ortiga	<i>Ureca sp</i>	30	Flor de mayo	<i>Epidendrum</i> <i>Lindleyanum</i>	10
Plumero		30	Maguey	<i>Agave</i>	7
Bugambilia	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	30	Gallina culeca		7
Yaxnich	<i>Vitex gaumeri</i>	27			

FREC= % de huertos donde se observó la especie.

Asimismo, el no depender de un solo producto no solo tiene implicaciones nutricionales y económicas, sino que también favorece el reciclaje de nutrientes y la regulación de procesos biológicos locales, de modo que es un indicador de eficiencia ecológica del sistema.

Entre las especies de flora encontradas son importantes las plantas medicinales porque aun se preservan algunas prácticas de medicina herbolaria utilizada para tratar enfermedades no graves. Asimismo, las orquídeas tienen un alto valor, debido a que en la región han sido las flores más abundantes además de ser muy cotizadas por los turistas. Sin embargo, también la mayoría de las familias han introducido plantas de ornato de otras regiones dentro de sus huertos familiares. Según Agelet (2000) las plantas medicinales y ornamentales juegan un papel muy importante dentro de los huertos ya que para las familias de Cataluña, estas se encuentran en el segundo lugar de abundancia después de las plantas alimenticias y además más del 50% de las plantas medicinales que se usan en la región son cultivadas en los huertos familiares.

Diversidad

La riqueza promedio de especies de flora (alimenticias, maderables, condimenticias y ornamentales) que se encontró en el estrato de sustentabilidad baja fue de 24, 38 en el de media y 43 en el de alta. Estos datos son muy similares a los obtenidos en los huertos familiares de Suclumpá, Salto de Agua, Chiapas (Lerner 2008) en donde se encontraron un promedio de 33 especies de flora por huerto familiar.

La densidad promedio más baja encontrada fue de 685 y la más alta fue de 4920 individuos/ha (Cuadro 2), lo cual muestra una cifra mayor que la encontrada en el estudio anteriormente mencionado, en donde la densidad más alta fue de 2200 individuos/ha.

Asimismo, al haber diferencias de especies cultivadas en cada huerto, cada familia encuentra una combinación diferente de acuerdo con los recursos y objetivos específicos que tiene, lo cual es, desde la perspectiva ambiental, una manera de adaptarse a circunstancias particulares y cambiantes del entorno y aprovechar los recursos de forma eficiente. Aunque hay diferencias de productividad en los distintos huertos, en su conjunto la producción hace que el sistema sea energéticamente muy eficiente (Moya et al 2003).

La perspectiva ambiental de sustentabilidad se ve reforzada porque hay un uso eficiente de los espacios para producir determinados cultivos, que en su conjunto representan el conocimiento que las familias de Tziscoa tienen de las posibilidades de su entorno. Con un mayor conocimiento, hay una mayor

diferenciación y un uso más eficiente de los distintos microhábitats, tales como los pacayales dentro del huerto que por su tipo de propagación crean manchones de superficie con doseles cerrados que propician la conservación del suelo en esa área ya que lo protegen de erosión pluvial y eólica, dando por resultado el control de maleza, la retención de humedad y suelos más ricos en materia orgánica.

3.2.3. Área de evaluación tecnológica

3.2.3.1 Adaptabilidad

Prácticas innovadoras adoptadas.

El número de prácticas innovadoras que se encontraron por estrato de sustentabilidad se muestran en el Cuadro 5. La descripción de dichas prácticas se presenta a continuación:

- **Secadores solares:** Son pequeños invernaderos elaborados con madera y nylon que fueron promovidos por ECOSUR por medio de un trabajo de maestría (Berrueta 2001). Están presentes en el 15% de las casas y se utilizan para secar café y ropa, principalmente. Estos secadores son muy pertinentes debido a las frecuentes precipitaciones y alta humedad que prevalece en la zona.
- **Compostas:** La composta que se realiza con mayor frecuencia es la vermicomposta y se usa en el 30% de los huertos. Estos huertos corresponden en su mayoría a familias que se encuentran dentro de un grupo organizado, como “Lagos de Colores” y “La Voz de la Selva” y que

han recibido capacitaciones sobre vermicomposteo y lo han adoptado para fertilizar la tierra de los huertos.

- Cultivo de hortalizas: Se encontró que el 50% de las familias practica el cultivo de hortalizas en sus huertos, de las cuales el 30% realiza tablones para dicho cultivo, mientras que el otro 20% no realiza esta forma de cultivo.

Cuadro 5. Valores promedio y óptimos de los indicadores de sustentabilidad de la dimensión tecnológica.

ATRIBUTO	INDICADOR	UNIDAD	VALOR OPTIMO	VALOR PROMEDIO POR GRUPO DE SUSTENTABILIDAD		
				BAJA	MEDIA	ALTA
Adaptabilidad	Prácticas innovadoras	Número	3	0 (± 0)	1.2 (± 1.09)	2.1 ($\pm .69$)
		%	100	0	41	71.4
	Prácticas agrícolas mágico-religiosas	Número	9	5.6 (± 2.5)	6.3 (± 1.5)	7.5 (± 1.27)
		%	100	62.5	71	84
	herramientas	Número	31	9.7 (± 4.8)	13.1 (± 8)	17.6 (± 7.52)
		%	100	31.5	42.4	56.7

El 70% de las familias participantes en el presente estudio pertenece a organizaciones que promueven las capacitaciones; sin embargo, muchos talleres o cursos no han fructificado debido a la falta de coordinación entre el tema que el expositor aborda y las necesidades sentidas de los participantes en los talleres con respecto a un tema. Otro aspecto importante es la falta de seguimiento del tema abordado, debido a que con un solo curso no se logra abordar de manera profunda dicho tema y al no brindar asesorías posteriores al respecto, impide que las familias puedan adoptar las nuevas prácticas de manera exitosa.

Aunque estas innovaciones fueron transmitidas por una organización a través de talleres y posteriormente adoptadas por las familias, muchas de estas prácticas rescatan el manejo tradicional que las personas tienen con respecto a sus recursos naturales y ahora solo lo adecuan, como la realización de abonos orgánicos y el cultivo de hortalizas que comprende una selección tradicional de especies y/o materiales, lo cual refleja la atención y cuidado del huerto familiar y el conocimiento empírico de su ecosistema con un enfoque de buen uso y conservación (Rebollar 2008).

Prácticas agrícolas mágico-religiosas

Estas prácticas se refieren a las aplicadas en el huerto familiar que no son comunes en los manuales agrícolas y que más bien corresponden a costumbres que llevaban a cabo los antepasados de las familias que se han perpetuado hasta el día de hoy. El número total de estas prácticas por estrato de sustentabilidad se presenta en el Cuadro 5 y su descripción se presenta a continuación:

- Seguimiento de las fases lunares como rectoras para realizar alguna actividad agro-silvo-pecuaria. El 90% de los huertos lleva a cabo esta práctica y se aplica más recurrentemente en la siembra de guineo y cuando las personas cortan leña. Mariaca (2003) observó que en el sureste de México el campesino encuentra de manera empírica una asociación entre las fases lunares y el incremento de producto (en el caso de siembra) y la conservación de grano y madera (para el caso de cosecha y corte).

- Castigo de árboles improductivos. En 25% de los huertos estudiados se observó esta práctica y se presenta con mayor frecuencia en el Sábado de Gloria, cuando algunas personas todavía guardan la costumbre de pegarle no solo a los árboles si no también a los niños. Esto coincide con lo encontrado por González y Gutiérrez (1983), citado por Mariaca (2003) en el estado de Tabasco.
- Observación y seguimiento de indicadores bióticos y abióticos de fenómenos meteorológicos. Se encontró que el 80% de las familias identifican sonidos de aves que les indica cuando deja de o empieza a llover, según sea la época del año. El ave que sirve en la mayoría de los casos como indicador es la chachalaca. Mariaca (2003) reporta además al pájaro vaquero (*Ectectopperes callanensis*), el pájaro correoa (*Aramus guarauma pictus*), el pájaro chojo chejé (*Centurus santacruzii*), y el pájaro gaytán como indicadores de lluvia.
- Categorización de la función de las arvenses en relación con las plantas cultivadas. El 95% de familias realiza una distinción entre las arvenses cuando realiza sus labores de limpia en el huerto y permiten el crecimiento de unas, mientras que otras son removidas.
- Seguimiento de las pintas y las repintas (cabañuelas). La mayoría de las familias (el 90%) que participaron en el estudio sigue las cabañuelas para establecer su calendario de siembra. Sin embargo, un comentario generalizado es el que en años recientes las cabañuelas ya no son tan confiables como antes porque el régimen de lluvias se ha ido modificando.

- El concepto de “buena” o “mala” mano en las actividades agro-silvo-pecuarias. El 90% familias realizan esta práctica y es uno de los elementos a considerar cuando se dividen las actividades agrícolas dentro de los integrantes de la misma. El efecto lo atribuyen al calor o a la sangre de la gente, coincidiendo con lo descrito por Mariaca (2003).
- Efectos del paso de una mujer ingrávida junto a ciertos cultivos. Se encontró que el 50% de las familias evita que una mujer embarazada se acerque al cultivo de calabaza y pepino, debido a que se marchitan, aunque en algunas ocasiones también son afectados algunos frutales. Sin embargo, para algunas familias, el efecto de una mujer embarazada es positivo, como es el caso de la milpa, que cuando empieza a salir la mazorca es recomendable que una mujer ingrávida camine en medio del cultivo para que haya abundante producción.
- Uso de trapos rojos: Se observó que el 40% familias lleva a cabo esta práctica con la finalidad de proteger al árbol o a un animal del huerto contra el “mal de ojo” causado por la influencia negativa que ejerce una mujer durante el periodo menstrual o de ingravidez, lo cual coincide con lo reportado por Mariaca (2003).

Los huertos familiares son importantes en la conservación de prácticas agrícolas ancestrales y culturales. Estas prácticas se van perdiendo a medida que las nuevas generaciones abandonan las actividades agropecuarias, debido a que han encontrado otras actividades económicas fuera del campo. Sin embargo, al existir

aun el huerto familiar, dichas prácticas se conservan en alguna medida, ya que se han podido adaptar a lo largo del tiempo.

Herramientas, equipo e insumos

Las herramientas más utilizadas dentro del huerto familiar son: el machete, el azadón, la pala, el rastrillo y la piocha. De estas, la más abundante es el machete y en promedio cada familia tiene 4 unidades. El número total de éstas por estrato de sustentabilidad se presenta en el Cuadro 5. Esto coincide con lo reportado por Jiménez y Pérez (2000) en los huertos de Jitotol de Zaragoza, Chiapas que solamente cuentan con herramientas manuales (azadón, pico, lima y machete) pero no con herramientas mecánicas. Asimismo el huerto sirve como un lugar de conservación y adaptación del uso de herramientas tradicionales, ya que permite seguir utilizándolas a pesar de que han disminuido principalmente en los hogares que han encontrado otras actividades económicas diferentes a las agrícolas, tales como los servicios turísticos y el comercio.

El 75% de los huertos estudiados no utilizan insumos externos, sino más bien el manejo es de tipo natural o con algunas prácticas orgánicas como la utilización de compostas. Esto ocurre principalmente porque los cultivos predominantes son una diversidad de frutales con fines de autoabasto, lo que coincide con lo reportado por Ake (1999) en los huertos familiares de Hocaba, Yucatán donde observó que el uso de agroquímicos es poco frecuente debido a que la diversidad de plantas y el acomodo de éstas disminuye el riesgo de introducción de plagas.

Este es un aspecto importante, debido a que contribuye a que los huertos familiares sean un sistema agroforestal adecuado para la conservación del suelo, para la producción de alimentos sanos y el reciclaje de nutrientes ya que se adaptan a las circunstancias particulares de su entorno aprovechando los recursos disponibles.

Los huertos que utilizan agroquímicos son el 25% y corresponden a familias que siembran también maíz y/o frijol en sus solares.

3.2.4. Área de evaluación económica

3.2.4.1. Rendimiento

Productividad

Se encontró que la mayor producción promedio es de 2,876.64 kg anuales y corresponde al estrato de sustentabilidad alta, mientras que la menor producción promedio es de 973 kg y corresponde al estrato de sustentabilidad baja (Cuadro 6).

La mayor parte de la producción está dada por los alimentos de origen vegetal, particularmente los frutales (Cuadro 7), lo que coincide con lo reportado por Chandrashekara (2009) en los huertos familiares de Kerala, India. Las hortalizas que se comercializan y también se utilizan para el autoabasto, son: chayote, cebolla, calabaza, rábano, pepino y lechuga. Los frutales utilizados también con este propósito son: plátano, aguacate, durazno y pacaya. El grupo de otros productos alimenticios se refiere a la producción de caña, malanga, maíz y frijol.

Cuadro 6. Valores promedio y óptimos de los indicadores de sustentabilidad de la dimensión económica.

ATRIBUTO	INDICADOR	UNIDAD	VALOR OPTIMO	VALOR PROMEDIO POR GRUPO DE SUSTENTABILIDAD		
				BAJA	MEDIA	ALTA
Rendimiento	Producción total	Kg/año	4,824	973 (±683)	1,375 (±794)	2,876 (±1,461)
		%	100	21	30	60
	Vegetal	Kg/año		721 (±772)	1,135 (±823)	2,508 (±1,307)
	Animal	Kg/año		251 (±262)	240 (±180)	368 (±441)
	Consumo total	Kg/año	1,500	290 (±254)	740 (±330)	963 (±195)
		%	100	26	52	64
	Vegetal	Kg/año		239 (±280)	594 (±335)	809 (±260)
	Animal	Kg/año		50 (±79)	146 (±88)	154 (±109)
	Venta total	Kg/año	3,843	398 (±551)	540 (±676)	1,717 (±1,497)
		%	100	11	12	45
	Vegetal	Kg/año		310 (±537)	353 (±664)	1,518 (±1,325)
	Animal	Kg/año		186 (±185)	88 (±120)	199 (±356)
Rentabilidad	Valor de la producción	\$/año	41,633	10,420 (±6,556)	18,409 (±10,316)	33,855 (±22,039)
		%	100	15	25	43
	Vegetal	\$/año		4,177 (±5,582)	11,101 (±10,474)	20,366 (±10,212)
	Animal	\$/año		6,242 (±6,782)	7,307 (±4,366)	13,533 (±19,373)
	Costos de producción	\$/año	3,120	9,290 (±5,287)	10,986 (±5,694)	12,306 (±9,935)
		%	100	43	39	35
	Vegetal	\$/año		5,420 (±3,500)	6,288 (±3,623)	6,277 (±2,495)
	Animal	\$/año		3,870 (±4,610)	4,697 (±5,310)	6,029 (±9,839)
	Margen neto	\$/año	35,738.8	1,130 (±6,877)	7,423 (±11,260)	21,593 (±13,687)
		%	100	4	19	50
	Vegetal	\$/año		-1,242 (±6,743)	4,812 (±10,040)	14,089 (±10,324)
	Animal	\$/año		2,372 (±3,364)	2,610 (±3,384)	7,504 (±10,019)

Cuadro 7. Producción total promedio por grupo de sustentabilidad de los huertos familiares de Tzisco (kg/año).

PRODUC TOTAL	HORTA	FRUT	OTROS	TOTAL VEGE	HUEVO	POLLO	CERDO	TOTAL ANIMAL	TOTAL PRODUC
Sustenta baja	30.8	520.20	170.60	721.60	202.60	16.80	32	251.40	973
Sustenta Media	131.53	939.75	63.78	1135.06	162.19	43.50	35	240.69	1375.75
Sustenta alta	133.50	2284.71	90	2508.21	243.29	82.29	42.86	368.43	2876.64

Dependiendo del grupo y la cantidad de alimentos que se obtienen del huerto es el porcentaje que se destina al autoabasto y a la venta. Como es el caso de la

producción de hortalizas y de pollo que se destinan 80% al autoabasto. Sin embargo, en el caso de la producción de frutales y de huevo, básicamente la mitad se destina al autoabasto y la otra mitad a la venta (Cuadro 6). Esto coincide con lo reportado por Jiménez y Pérez (2000) en los huertos de Jitotol de Zaragoza, Chiapas.

Cabe mencionar que en el caso de los frutales, parte de la producción (10%) se desperdicia debido a que son frutas que abundan en ciertas temporadas y están presentes en la mayoría de los huertos o parcelas, de tal forma que satisfacen la demanda y el consumo de los pobladores, tal es el caso del níspero y de la lima (Figura 4). Estos frutos podrían comercializarse o bien transformarse para su venta como conservas. Sin embargo, esta cifra es inferior a la reportada por Ake (1999) en los huertos de Hocaba, Yucatán en donde encontró frutales como algunos cítricos en donde la merma alcanza el 85% de la producción.

3.2.4.2. Rentabilidad

Margen neto

Se encontró que el mayor margen neto promedio fue de \$21,593.17 anuales y corresponde al estrato de sustentabilidad alta fue de mientras que el menor margen neto promedio fue de \$1,130.04 y corresponde al estrato de sustentabilidad baja (Cuadro 6).

Los ingresos promedio por productos vegetales oscilaron entre \$4,177.56 y \$20,366.39 (Cuadro 6), lo cual coincide con lo reportado por Cuanalo de la Cerda y Guerra (2008) para los huertos de Yaxcaba, Yucatán (con dimensiones similares a

los de Tzisco) donde los ingresos por este mismo concepto oscilaban entre los \$3,472.8 y \$30,013.2. Asimismo, el valor máximo del margen neto para dicho rubro que se encontró en los huertos de Tzisco fue de \$14,089.24, mientras que para los huertos de Yaxcaba fue de \$16,380.

La producción, consumo y venta de frutales es considerablemente más alta en comparación con los otros productos alimenticios (Figura 4), lo que coincide con lo reportado por Jiménez y Pérez (2000) en los huertos de Jitotol de Zaragoza, Chiapas. Así, la mayor parte del ingreso económico total que recibe la familia de parte del huerto proviene de los frutales, principalmente del café y de la pacaya (Cuadro 6).

La mayor producción y valor del huerto está dado por las plantas, que también son las que tienen los menores costos de producción. Este se debe a que en la mayoría de los huertos no se utilizan insumos externos (agroquímicos y semillas) ya que tienen un manejo orgánico y/o natural y el único costo de producción considerado es el de la mano de obra familiar (Figura 4). Por ello, el margen neto de ingreso por concepto de productos vegetales es más alto que el de animales. Lo mismo fue encontrado por Ake (1999) para los huertos de Hocaba, Yucatan.

Entre las actividades económicas de producción animal que se realizan dentro del solar está la crianza de cerdos y son pocas las familias que la llevan a cabo, ya que por acuerdo del ejido debe existir cierta infraestructura sanitaria, como fosas para los desechos de los animales para evitar los malos olores debido a que el ejido es un sitio turístico. La mayoría de las familias que tienen dentro de sus

actividades productivas a la porcicultura, se dedica a la engorda de lechones. De la muestra estudiada únicamente se encontró una familia dedicada a la producción y 4 a la engorda de lechones. Esta actividad representa un ingreso económico por cerdo de \$500.00 (Cuadro 8).

Cuadro 8. Datos económicos de la crianza de cerdos en el ejido de Tzisco.

COSTOS OPERACIONALES			INGRESOS			
Costo del lechón (40 días)	Costo total de alimento	Tiempo de engorda	Venta de un cerdo engordado	Ganancia por cerdo	Lugar donde se lleva a cabo la actividad	
\$500	\$500	3 meses	\$1500	\$500	solar	

Las orquídeas son las únicas plantas de ornato que se destinan a la comercialización. Estas son extraídas de su entorno natural y en la mayoría de los casos son compradas con algún habitante de comunidades cercanas, generalmente de Guatemala, que traen estas flores al ejido para venderlas después de haberlas extraído del mismo territorio de Tzisco o lugares aledaños. Según IRIAC (2009) en el ejido se extrae y comercializa un aproximado de 600 plantas al año, lo que genera ingresos aproximados por \$250,000.00 para el grupo de familias que se dedican a esta actividad.

Esta actividad se realiza sin permiso de extracción o comercialización de parte de alguna autoridad, pero dada la importancia que tiene en la comunidad, se ha creado una Sociedad de Producción Rural “Flor de Montebello” que se ha interesado en obtener permisos de extracción ante las autoridades correspondientes, con el fin de regularizar dicha actividad (sin lograrlo aun) y

asimismo ofrece capacitaciones a sus miembros sobre la reproducción, manejo y cuidado de las orquídeas.

Por otro lado, se observa que los costos de producción son muy similares en los tres grupos de huertos. Sin embargo, el margen neto varía siendo mayor en el grupo de huertos con alta sustentabilidad (Cuadro 6). Esto se debe a que el valor de la producción es más alto en los huertos que son más sustentables ya que la producción es mayor.

3.2.5. Área de evaluación social

3.2.5.1. Autogestión

Organización y capacitación

El número de organizaciones a las que pertenecen las familias participantes en el estudio y el número de capacitaciones que reciben a lo largo de un año se presenta en el Cuadro 9. Los grupos organizados a los que pertenecen las familias participantes del estudio generalmente están enfocados al fortalecimiento de proyectos, como la producción de café (Lagos de Colores y Flor de Trinitaria), el manejo de orquídeas (Flor de Montebello) y la elaboración de conservas (Voz de la Selva). Sin embargo, dentro de sus líneas de interés han incluido diferentes temáticas que inciden en el fortalecimiento de los huertos familiares, como mejorar su capacidad de autoabasto alimentario, la crianza de aves de traspatio, el cultivo de hortalizas, la producción de frutales, la reproducción de plantas de ornato.

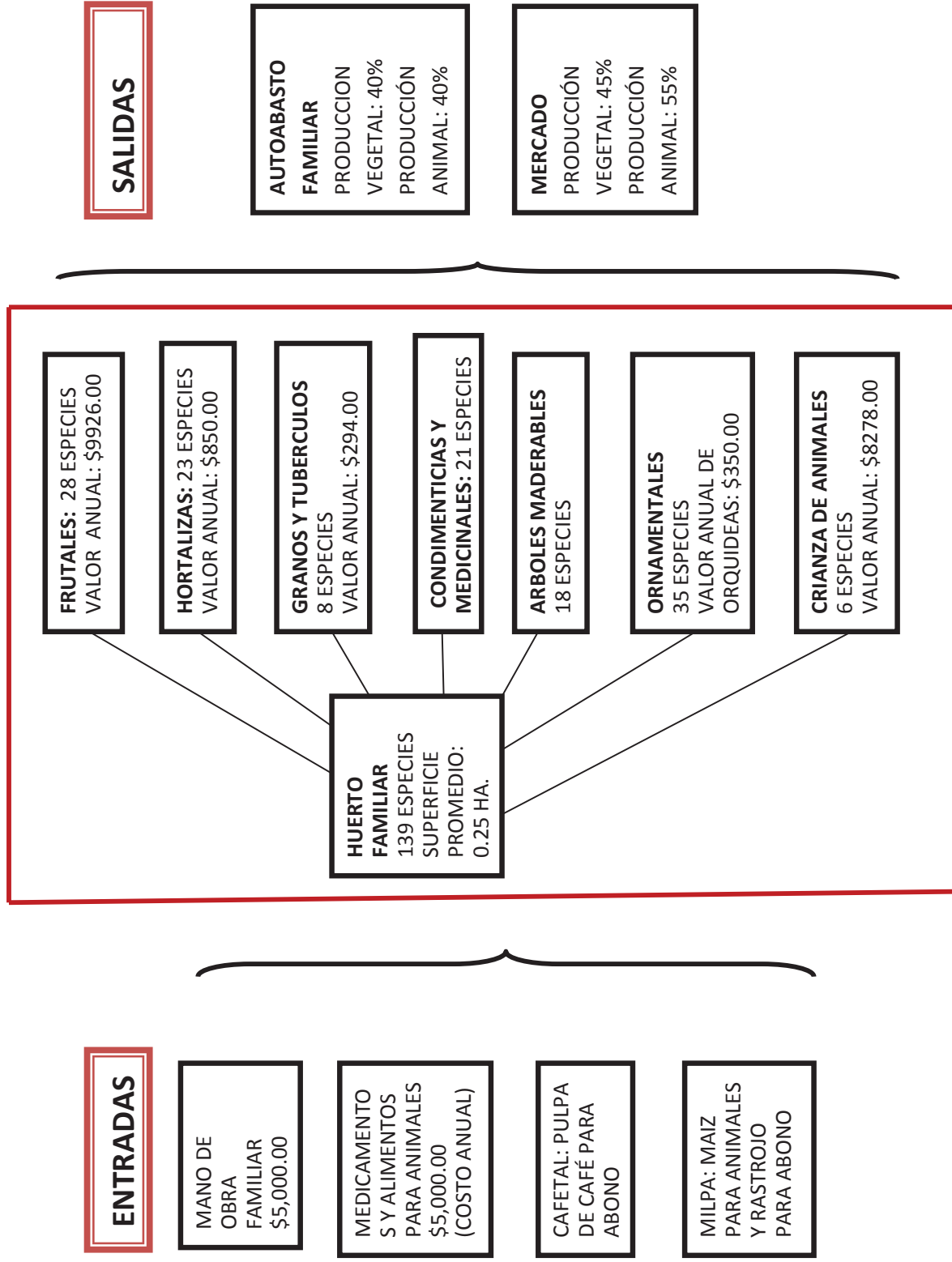


Figura 4. Componentes del huerto familiar tipo del ejido Tziscoac, La Trinitaria, Chiapas.

Cuadro 9. Valores promedio y óptimos de los indicadores de sustentabilidad de la dimensión social.

ATRIBUTO	INDICADOR	UNIDAD	VALOR OPTIMO	VALOR PROMEDIO POR GRUPO DE SUSTENTABILIDAD		
				BAJA	MEDIA	ALTA
Equidad	Beneficiarios que no trabajan en el huerto	Número	8	1.5 (±1)	2.5 (±1.6)	3.1 (±2.7)
		%	100	19	32	39
	Beneficiarios totales	Número	11	4.1 (±2)	5.5 (±1.7)	6 (±2.3)
		%	100	37.5	50	54.5
	Horas trabajadas	Horas/año	192	700 (±382)	775 (±445)	772 (±307)
		%	100	39	33	29
Autogestión	organización	Número	3	0.25 (±0.465)	0.7 (±0.48)	1.9 (±0.90)
		%	100	8	23	62
	Capacitación	Número	6	1.5 (±2.2)	2.8 (±2.5)	3.4 (±2.7)
		%	100	25	46	57

Como es el caso de la sociedad “Voz de la selva”, aunque se dedica a la elaboración de conservas y licores, en años recientes se han interesado también en la producción de la materia prima de sus envasados, tales como frutas y hortalizas, por lo que han buscado a través de agencias gubernamentales la dotación de frutales para sembrarlos, como la pacaya, que recibieron hace un año alrededor de 100 matas por productora, los cuales también fueron sembrados en el huerto familiar. También de parte de una institución gubernamental recibieron cursos para la producción de hortalizas orgánicas.

Asimismo, se observó que existe una estrecha relación entre el tipo de organización a la que pertenece la familia y el grado de sustentabilidad que presenta el huerto familiar, como se describió en la sección 3.2.1. Esto se encuentra en consonancia con lo explicado por Foladori (2002) cuando se refiere a la sustentabilidad social basada en el empoderamiento y la gobernanza; y que los mecanismos y las agencias que los promueven pueden conducir a mejorías locales, de alto impacto en la población.

3.2.5.2 Equidad

Participación familiar dentro del huerto

Los beneficiarios y las horas anuales dedicadas a las labores del huerto se presentan en el Cuadro 9. En Tzisco el huerto es un sistema en cuyo manejo tienen mayor participación los miembros de la familia en comparación con el resto de sistemas que conforman la unidad de producción familiar. En el caso de otros sistemas como el cafetal, la milpa y la ganadería, generalmente la mayor participación es de parte de los varones y particularmente de los jefes de familia, en pocas familias participan los jóvenes y en menor proporción las mujeres. Sin embargo, como el huerto forma parte del espacio doméstico, la participación de la mujer es alta y de igual manera la de los jóvenes o niños.

Según los datos obtenidos en el estudio, en el ejido, más de la mitad de la familia participa en las labores del huerto, el promedio de miembros por familia es de 5, entonces aproximadamente 3 miembros de la familia participan en las labores del huerto. Esto coincide con lo reportado por Méndez et al. (2001) en los huertos de Masaya, Nicaragua.

Las actividades se reparten de la siguiente forma: la mujer y los hijos generalmente se encargan de la recolección de productos alimenticios del huerto, tales como los huevos, las frutas, las verduras, y las hierbas medicinales y condimenticias, asimismo se encargan de la alimentación de los animales, de la fertilización (en caso de existir) y el riego. El sacrificio de aves para la alimentación de la familia está a cargo de la mujer. El hombre realiza actividades más pesadas

en donde generalmente la mujer y los hijos no tienen la capacidad física para realizarlas, tales como el cercado del huerto, la tala de árboles para leña, el castrado de animales, la realización de surcos para resiembras y las podas de árboles, principalmente.

De manera general, las familias de Tziscoo dedican 14 horas a la semana aproximadamente a las labores del huerto (Cuadro 9), esta cifra está por debajo de lo encontrado por Méndez et al. (2001) en los huertos de Masaya en donde la familia destina aproximadamente 32.6 horas a la semana en las labores de su huerto. Esto está relacionado con las demás actividades que realiza la familia, ya que a mayor cantidad de actividades económicas dentro del núcleo familiar menor es el tiempo que se le dedica al huerto familiar.

Debido a la alta participación familiar no es necesario contratar mano de obra externa. Esto no ocurre en los demás sistemas de manejo, como en la cafecultura donde el principal egreso se refiere a pago de jornales que representa el 75% del ingreso bruto.

3.2.6. Síntesis comparativa de indicadores y atributos de sustentabilidad

A partir de los datos anteriormente descritos el promedio obtenido fue de 32% para el grupo de baja sustentabilidad, 43% para el de mediana y 57% para el de alta (Figura 5 y 6). Los valores cercanos al 100% indican una mejor situación con respecto a la sustentabilidad, ya que el 100% representa el valor óptimo.

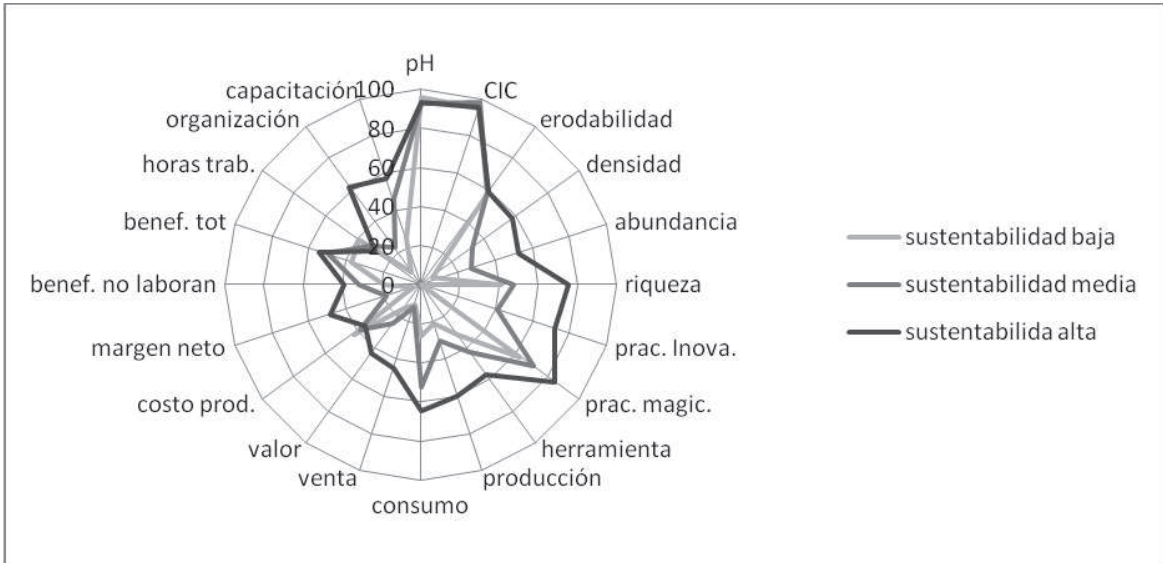


Figura 5. Distribución de los indicadores de sustentabilidad (%) en los tres grupos de huertos.

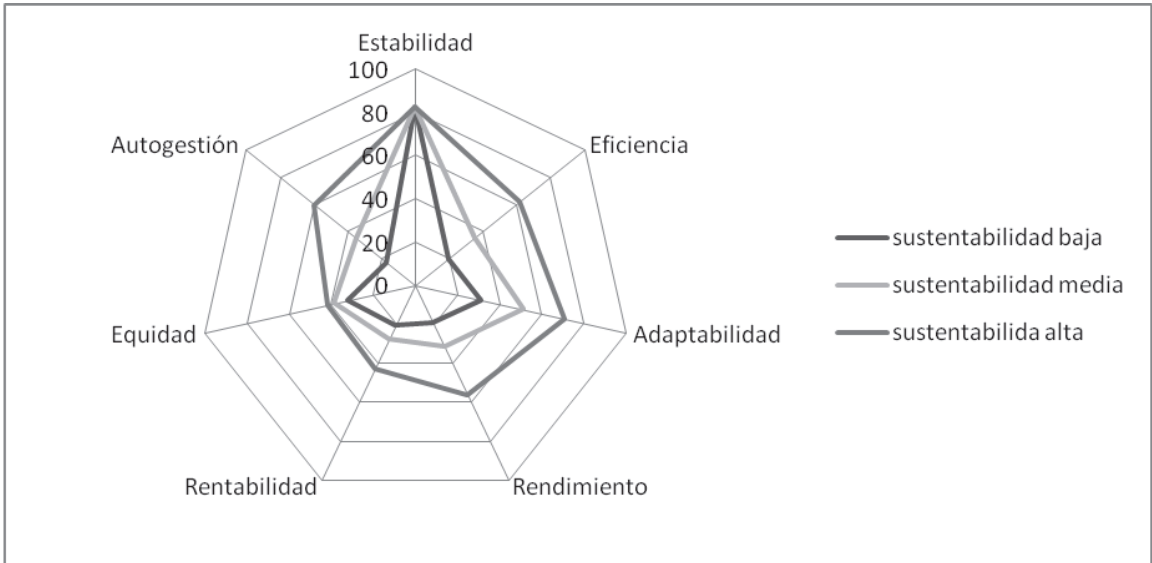


Figura 6. Representación gráfica de la evaluación de sustentabilidad por atributos. Los valores son el promedio de los indicadores incluidos en cada atributo.

Como se observa, los valores más altos para los tres grupos de huertos corresponden al atributo de estabilidad que está representado por la calidad del suelo. Asimismo este atributo es el único en donde los tres grupos están por

arriba del 50%, lo cual indica que de manera general los huertos familiares de Tziscaco mantienen un buen nivel de conservación de sus recursos edáficos, lo que coincide con lo reportado por Priego et al. (2009) en cacaotales bajo un esquema de producción campesina diversificada en el estado de Tabasco en donde la estabilidad de estos sistemas resultó tener valores elevados, cercanos a los óptimos.

Aunque han existido diferencias de tecnología, productividad y manejo entre los grupos de huertos, la buena calidad del suelo se ha podido mantener a lo largo del tiempo, propiciando así, condiciones adecuadas para la siembra de diversos cultivos, lo que representa una fortaleza para el sistema.

Dentro de los diferentes grupos de huertos los datos que menos varían son los correspondientes a los atributos de estabilidad y de equidad. Lo que significa que para la mayoría de los huertos, sin distinción de su grado de sustentabilidad, las condiciones de la calidad del suelo y la repartición de personas y labores del huerto son muy similares, es decir que estos indicadores no están haciendo una variación de la sustentabilidad entre los huertos.

Los beneficios y la participación que tienen los miembros de las familias de sus huertos son bajos y esta condición es similar para los tres grupos. Lo que indica que de manera general en los huertos familiares de Tziscaco no se están distribuyendo de manera apropiada los beneficios y costos entre los miembros que participan en él, y que, además, esta participación cada vez es menor. Esto es relevante ya que según Ostrom (2009) el efecto que tiene la auto-organización del

grupo se relaciona con otras variables de los sistemas socioeconómicos como el poder compartir conocimientos y experiencias, lo cual fortalece al sistema.

En el ejido de Tzisco la mayoría de los jóvenes ya no están interesados en las labores agrícolas sino que prefieren otro tipo de actividades enfocadas a la prestación de servicios tanto dentro como fuera del ejido, asimismo los hombres dedican mayor tiempo a otras actividades agropecuarias comerciales como la ganadería y la cafecultura; y las mujeres que tradicionalmente son las que atienden el huerto ahora también se encuentran en actividades de prestación de servicios turísticos en el área de venta de alimentos y artesanías. Esta situación va en detrimento de que el huerto familiar pueda persistir como un sistema productivo sustentable que contribuya a la autorregulación y estabilidad social.

Los atributos en donde se encuentran mayores diferencias entre grupo de huertos es en la eficiencia, adaptabilidad, rendimiento y autogestión, que a su vez corresponden a los indicadores de diversidad, tecnología, productividad y organización-capacitación, respectivamente.

Asimismo, se observa la relación que guarda la diversidad con la productividad y las organizaciones con las innovaciones tecnológicas. Esto se encuentra en consonancia con Alemán et al. (2005) quien menciona la relación que existe entre las opciones tecnológicas y el acompañamiento de propuestas de organización y de capacitación con el fin de elevar los niveles de eficiencia productiva y de fortalecer las capacidades locales.

Para determinar cuáles son los indicadores que más influyen en la diferenciación de los tres grupos de huertos y por consecuencia en su nivel de sustentabilidad, se realizó un análisis canónico discriminante con el conjunto de datos obtenidos para todos los indicadores y los tres grupos de huertos. A partir de ello, se generaron dos funciones canónicas discriminantes que se muestran en el Cuadro 10 y Figura 7.

Cuadro 10. Coeficientes estandarizados de la función canónica discriminante

INDICADOR	Función	
	1	2
Margen neto total	1.283	0.65
Practicas innovadoras	.873	.647
Herramientas	.814	-.235
Beneficiarios totales	.963	.406
organización	.904	-.705

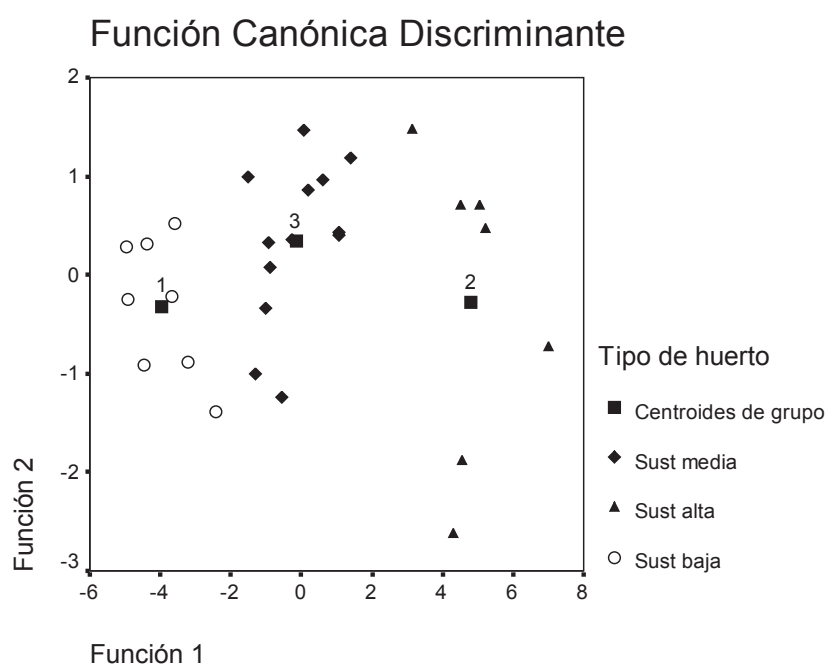


Figura 7. Gráfica de las funciones canónicas discriminantes.

Ambas funciones resultaron significativas con el estadístico Lambda de Wilks' y la función 1 explica el 99% de la variación existente entre los tres diferentes grupos de huertos, mientras que la función 2 el 1%, lo que indica que los huertos difirieron principalmente a través de la función 1. En la función 1 se observa el nivel de importancia de cada indicador, y el que tiene mayor peso es el margen neto, que junto con las prácticas innovadoras y la organización son los indicadores que presentan mayor variación entre los tres grupos de huertos (Figura 5).

El margen neto que pertenece al atributo de rentabilidad representa un incentivo económico importante que necesita ser mejorado en la mayoría de los huertos estudiados, principalmente en los de baja sustentabilidad, y esto guarda una estrecha relación con el rendimiento y la eficiencia de los mismos; y no tanto con los costos de producción, que en estos sistemas son bajos debido a que casi no se utilizan insumos externos y a que la mano de obra empleada es la familiar, caso contrario con otros sistemas, como los intensivos en donde el margen neto tiene una estrecha relación con las altas inversiones económicas y la alta dependencia a los insumos externos (Nahed et al. 2006).

Así, los huertos con el mayor número de individuos y de especies cultivadas que se ubicaron en el grupo de alta sustentabilidad, fueron también los que produjeron una mayor cantidad de productos vegetales y animales, lo que a su vez se tradujo en un margen neto más alto. Esto demuestra que los sistemas más eficientes son capaces de aprovechar mejor los recursos con los que cuentan (Ostrom 2009); sin embargo, para que esto se refleje en todos los huertos de Tzisco, es necesario que paralelo al mantenimiento de la calidad del suelo, se fortalezcan con una alta

diversidad-productividad y rentabilidad. Para ello debe enfatizarse la importancia de avanzar en la consolidación de la organización social para la producción, transformación y venta de los productos que son proveídos por el huerto. Es decir, que la solución atañe tanto al manejo de recursos naturales, como al aspecto social que anteriormente se mencionó.

El que algunas familias hayan realizado modificaciones para buscar nuevas estrategias de tecnología y manejo en sus huertos familiares les ha permitido tener un mejor funcionamiento en comparación de otros huertos que no han tenido estas innovaciones. Esto se ve relacionado con la capacidad de autogestión que tienen las familias y que se refleja en una mejor capacidad de depender más de sus propios recursos e interacciones, favoreciendo así al huerto familiar. Esta es una clara diferencia entre los diferentes grupos de huertos, pero para la mayoría, representa un reto y un área que deben de fortalecer, ya que según Priego et al. (2009) la organización dentro de la unidad de producción y con el resto de la comunidad es esencial para la solución de problemas; el intercambio de información y conocimientos; la gestión de apoyos, capacitación y asesoría técnica.

4. CONCLUSIONES

Los huertos familiares de Tziscoa juegan un papel importante dentro de la unidad de producción familiar, ya que además de estar presentes en la mayoría de las familias (93%), requieren de una importante cantidad de insumos que provienen de otros subsistemas como el cafetal y milpa, principalmente. Debido a que tanto la pulpa del café como el rastrojo de maíz y frijol son utilizados para la elaboración de abono orgánico que posteriormente se utiliza para el cultivo de hortalizas.

Asimismo, el huerto es el sistema con menor superficie a comparación de los otros componentes de la unidad de producción familiar, pero tiene mayor diversidad de especies cultivadas y mejores rendimientos económicos, aunque este sistema no tenga un fin comercial.

Los huertos familiares de Tziscoa presentan diferentes niveles de sustentabilidad: baja, mediana y alta. Aún los huertos que tienen una alta sustentabilidad presentan una calificación de 57% con respecto al valor óptimo.

Los indicadores de calidad del suelo en los huertos de Tziscoa presentaron valores cercanos al óptimo, lo que permite una estabilidad ambiental y representa una fortaleza del sistema. Las diferencias entre la eficiencia biológica entre los tres diferentes grupos de huertos, dada por la biodiversidad varía notablemente y esto no depende de los recursos ecológicos, sino más bien de las preferencias familiares.

Los elementos tecnológicos difieren considerablemente en su nivel de sustentabilidad entre los tres grupos de huertos (baja 31%, media 50% y alta

71%), principalmente las herramientas y las prácticas innovadoras adoptadas. Asimismo, es recomendable promover más capacitaciones y talleres para el enriquecimiento del huerto familiar y también que éstas lleguen a un mayor número de familias.

El margen neto también resultó ser un elemento que varía considerablemente entre los tres grupos de huertos (baja 4%, media 19% y alta 49%) y aunque en Tzisco los huertos no tienen una orientación comercial principalmente, si es importante mejorar la rentabilidad del sistema, ya que representa un incentivo para la familia y un elemento que puede marcar la continuidad o no del huerto dentro de la unidad de producción familiar. En varias familias de Tzisco se observa que su huerto ha sido disminuido o en algunos casos (dos familias del estudio) totalmente quitado, debido a que han construido negocios (tiendas de abarrotes y hospedajes) que les reditúan más económicamente.

La capacidad de autogestión que presentan las familias (organizaciones a las que éstas pertenecen) tiene un impacto considerable en la sustentabilidad del huerto, ya que las familias que tienen huertos con sustentabilidad alta pertenecen mayoritariamente a organizaciones de alta o mediana consolidación, mientras que la mayoría de las familias que tienen huertos con baja sustentabilidad no pertenecen a ningún grupo consolidado o una organización de baja consolidación. Por lo tanto, es importante el fortalecimiento de la capacidad organizativa de las familias de Tzisco, tanto para que un mayor número de familias pueda pertenecer a un grupo organizado como también estas organizaciones alcancen un mejor nivel de consolidación.

Esta necesidad se vuelve cada vez más urgente, cuando se observa que en Tziscaco aumenta el número de personas que buscan otras actividades económicas no agropecuarias, como los trabajos asalariados que son principalmente fuera de la comunidad o la instalación de negocios destinados al turismo. Esto pone en riesgo no solo la permanencia de los huertos familiares sino también a los demás componentes de la unidad de producción familiar. Y aunque la diversificación de actividades es recomendable, ya que disminuye la vulnerabilidad económica de la familia, se deben de mejorar las condiciones de los sistemas de producción, para que estos puedan seguir adaptándose ante diversas condiciones, perturbaciones e intervenciones externas y así poder permanecer a lo largo del tiempo.

5. LITERATURA CITADA

- Abebe T, Wersum KF, Bongers F y Sterck F. 2006. Diversity and dynamics in homegarden of Southern Ethiopia. Pp. 123-142. En: B M Kumar y Nair P K R (Eds). Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry.
- Agelet A, Bonet MA y Vallès J. 2000. Homegardens and their role as a main source of medicinal plants in mountain regions of Catalonia (Iberian Peninsula). *Economic Botany* 54 (3): 295-309.
- Ake GA. 1999. Análisis económico-financiero del agroecosistema solar: estudio de caso Hocaba, Yucatan. Universidad Autónoma de Yucatán. 96 p.
- Alalyón-Gamboa J y Gurri-García F. 2008. Home garden production and energetic sustainability in Calakmul, Campeche, Mexico. *Hum. Ecol.*, 36: 395-407.
- Alemán ST, Nahed TJ y López MJ. 2005. Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas de producción ovina en comunidades tzotziles. Pp. 11-56. En: Astier M y Hollands J (Eds). *Sustentabilidad y campesinado, seis experiencias agroecológicas en Latinoamérica*.
- Altieri M y Nicholls CI. 2000. Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, México. 235 p.

- Arriaga L, Espinoza J, Aguilar C, Martínez E, Gómez L y Loa E. 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga L, Aguilar V y Alcocer J. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Astier y González. 2008. Formulación de indicadores socioambientales para evaluaciones de sustentabilidad de sistema de manejo complejos. Pp. 73-93. En: Astier M, Masera OM, Galván-Miyoshi Y (Eds). Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional.
- Berrueta SVM. 2001. Generación de tecnología alternativa con el diseño participativo de un secador solar para café. Tesis de Maestría, ECOSUR, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 20 p.
- Chandrashekara UM. 2009. Tree species yielding edible fruit in the coffee-based homegardens of Kerala, India: their diversity, uses and management. Food Sec. 1: 361-370.
- CONABIO. 2004. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). México.
- CONANP. 2009. Humedales de México. Convención RAMSAR en México.
- Cuanalo de la Cerda HE y Guerra MR. 2008. Homegarden Production and Productivity in a Mayan Community of Yucatan. Hum Ecol, 36: 423-433.

- Del Toro R M. 2006. Experiencia Colectiva de Mujeres en torno a un Proyecto de Lombricultura en Tzisco, Chiapas. Tesis de Maestría, ECOSUR, San Cristóbal de Las Casas. 29 p.
- Diario Oficial de la Federación. 2004. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-SSA2-043-2002. Secretaria de Salud.
- Dixon CJ y Leach B. 1993. Questionnaires and Interviews in Geographical Research. CATMOG 18. Edmund Norwich Press, Noruega. Pp 51.
- Dixon J, Gulliver A y Gibbon D. 2001. Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza: cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante. Malcolm Hall (Ed.). FAO y Banco Mundial. Roma y Washington DC. 477 p.
- Foladori G. 2002. Avances y límites de la sustentabilidad social. Economía, Sociedad y Territorio 12: 621-637.
- Galván-Miyoshi Y, Masera O y López-Ridaura S. 2008. Las evaluaciones de sustentabilidad. Pp. 41-57. En: Astier M, Masera OM, Galván-Miyoshi Y (Eds). Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional.
- García E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3a Edición. Instituto de Geografía, UNAM, México. Pp. 243.
- García-Barrios L, Masera O y García Barrios R. 2008. Construcción y uso de modelos dinámicos sencillos para evaluar estrategias de manejo productivo

de recursos bióticos. Una guía básica ilustrada. Pp. 139-168. En: Astier M, Masera OM, Galván-Miyoshi Y (Eds). Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional.

Gliessman SR. 2002. Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Pp. 359.

González JA. 2003. Cultura y Agricultura: transformaciones en el agro mexicano. Universidad Iberoamericana, México.

Hart R. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica. Pp. 159.

Huston MA. 1994. Biological Diversity. The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press. Pp 681.

Instituto Regional de Innovaciones (IRIAC). 2009. Ordenamiento Territorial Comunitario del Ejido Tzisco. Pp. 60.

Jiménez CJ y Pérez SM. 2000. El valor económico de los huertos familiares, de los campesinos en el Ejido El Paredón, Municipio de Jitotol de Zaragoza, y el Barrio de San Miguel en Rincón Chamula, Municipio de Pueblo Nuevo Solistahuacán, Chiapas. Universidad Autónoma de Chiapas. 104 p.

Jiménez-Osornio JJ, Ruenes MMR, Montañez EP. 1999. Agrodiversidad de los solares de la Península de Yucatán. Biodiversidad y biotecnología, 14:30-40.

- Jin C, Yin-Chun S, Gui-Qin C y Wen-Dun W. 1999. Ethnobotanical studies on wild edible fruits in Southern Yunnan: folk names; nutritional value and uses. *Economic Botany*, 53 (1): 2-14.
- Kabir E y Webb E. 2009. Household and homegarden characteristics in southwestern Bangladesh. *Agroforest Systems*, 75:129-145.
- Kehlenbeck K y Maass BL. 2004. Crop diversity and classification of homegardens in Central Sulawesi, Indonesia. *Agroforestry Systems*, 63: 53-62.
- Kirkby MJ y Morgan RPC. 1994. Erosión de suelos. Limusa, Noriega Editores, México.
- Kumar BM y Nair PKR. 2004. The enigma of tropical homegardens. *Agroforestry Systems*, 61: 135-152.
- Lamont S, Eshbaugh W y Greenberg A. 1999. Species composition, diversity, and use of homegardens among three Amazonian villages. *Economic Botanic*, 53(3): 312-326.
- Landon JR. 1991. *Booker Tropical Soil Manual*. Booker Tate, EUA. 474p.
- Lara C. 2000. *Uso del territorio en Tziscaco, Chiapas: Dinámica y percepción social*. Tesis de maestría, ECOSUR, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 30 p.
- León J. 1987. *Botánica de los Cultivos Tropicales*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica. Pp. 445.

- Lerner T. 2008. Importancia del huerto familiar Ch'ol en la economía campesina, el caso de Suclumpá, Chiapas, México. Tesis de Maestría, ECOSUR, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 158 p.
- Levasseur V y Oliver A. 2000. The farming system and traditional agroforestry systems in the Maya community of San Jose, Belize, *Agroforest Systems*, 49: 275-288.
- Lok R y Samaniego G. 1998. La valorización sociocultural del huerto y del café con árboles entre la población Ngöbe de Chiriquí, Panamá. Pp. 185-213. En: Lok R. (Ed.). *Huertos caseros tradicionales de América Central: características, beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba.
- López-Ridaura S, Masera O y Astier M. 2001. Evaluando la sostenibilidad de los sistemas agrícolas integrados: El marco MESMIS. *Boletín de ILEIA*. 25-34.
- Masera O, Astier M y López-Ridaura S. 1999. Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad MESMIS. Mundiprensa, GIRA, UNAM. México.
- Mariaca MR. 2003. Prácticas, Decisiones y Creencias Agrícolas Mágico-Religiosas presentes en el Sureste de México. *Etnobiología*, 3: 66-78.

- Mariaca MR, González JA y Lerner MT. 2007. El huerto familiar en México: Avances y propuestas. Pp. 103-122. En: López-Olguín JF, Aragón G A y Tapia RA (Eds). Avances en Agroecología y Ambiente Vol. I. Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.
- Martínez M. 1987. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México. Pp. 1247.
- Martínez R. 1997. Análisis de la comunidad de anuros en un paisaje fragmentado en el Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas. Tesis de Maestría. ECOSUR, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 79 p.
- Méndez VE, Lok R y Somarriba E. 2001. Interdisciplinary analysis of homegardens in Nicaragua: micro-zonation, plant use and socioeconomic importance. *Agroforestry Systems* 51: 85-96.
- Montagnini F. 2006. Homegardens of Mesoamerica: Biodiversity, Food Security, and Nutrient Management. Pp. 61-84. En: Kumar B M y Nair PKR (Eds). *Tropical Homegardens: A Time-Tested Example of Sustainable Agroforestry*. Netherlands.
- Moya GX, Caamal A, Ku BK, Chan E, Armendáriz I, Flores J, Moguel J, Noh M, Rosales M, Xool D. 2003. La agricultura campesina de los mayas de Yucatán. *LEISA Revista de Agroecología*. 7-17 p.

- Nahed J, Castel JM, Mena Y y Caravaca F. 2006. Appraisal of the sustentability of dairy goat systems in Southern Spain according to their degree of intensification. *Livestock Science* 101: 10-23.
- Ochoa FMP. 1996. Estructura y función del solar chamula en la región de los Altos, Chiapas, México. Tesis de Maestría, ECOSUR, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 47 p.
- Ortiz A y Astier C. 2003. Sistematización de experiencias agroecológicas en Latinoamérica. Ocho estudios de caso. *LEISA Revista de Agroecología*. 67 p.
- Ostrom E. 2009. A general framework of analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science* 325: 419-422.
- Peyre A, Guidal A, Wiersum KF y Bongers F. 2006. Dynamics of homegarden structure and function in Kerala, India. *Agroforestry Systems*, 66: 101-115.
- Priego CGA, Galmiche TA, Castelán EM, Ruiz RO y Ortiz CAI. 2009. Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas de producción de cacao: estudios de caso en comunidades de producción rural en Comalcalco, Tabasco. *Universidad y Ciencia* 25 (1): 39-57.
- Ramos GS y Del Monte JP. 2004. The use of tropical forest (Agroecosystems and wild plant harvesting) as a source of food in the Bribri and Cabecar

cultures in the Caribbean Coast of Costa Rica. *Economic Botany*, 58(1): 58-71.

Rebollar DS, Santos JV, Tapia TN y Pérez OC. 2008. Huertos familiares, una experiencia en Chanchah Veracruz, Quintana Roo. *Polibotánica* 25: 135-154.

Torquebiau E. 1992. Are tropical agroforestry home gardens sustainable? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 41: 189-207.

Wezel A y Bender S. 2003. Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significance for household food supply. *Agroforestry Systems*, 57: 39-49.

Wiersum KF y Sligerland M. 1996. Use and Management of Two Multipurpose Tree Species (*Parkia biglobosa* and *Detarium microcarpum*) in Agrosilvopastoral Land use Systems in Burkina Faso. Wageningen Agricultural University, Antenne sahelienne Document de project No. 41.

Wischmeier y Smith. 1978. Predicting rainfall erosion losses- a guide to conservation planning. U.S. Department of Agriculture, Agr. Handbook. Pp 537.

ANEXO 1. CÉDULA PARA EL DIAGNOSTICO DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR EN LA COMUNIDAD DE TZISCAO, LA TRINITARIA, CHIAPAS.

I. DATOS GENERALES DEL NUCLEO FAMILIAR

Nombre de la Familia:

Miembros en la familia:

NOMBRE	PARENTESCO	EDAD	SEXO	ACTIVIDAD	ESCOLARIDAD

¿La vivienda cuenta con?:

Luz eléctrica _____ Agua entubada _____ Drenaje _____ Piso firme _____

Es de madera o material _____

¿Cuenta con vehículo?

¿Recibe asistencia técnica?

¿En qué área? _____ ¿De parte de que institución? _____

¿A qué organizaciones pertenecen los miembros de la familia?

¿Qué beneficios obtiene de las organizaciones?

II. DISTRIBUCIÓN Y USO DE LA TIERRA DE LA UNIDAD DE PRODUCCION FAMILIAR

SUBUNIDAD DE PRODUCCIÓN	SUPERFICIE	ANTIGÜEDAD	UBICACION	USOS/COMPONENTES	TEMPORADA DE USO/PRODUCCIÓN

III. ANÁLISIS ECONÓMICO

GASTOS OPERACIONALES DE PRODUCCIÓN AGRICOLA EN EL AÑO 2009

SUBUNIDAD DE PRODUCCIÓN	COSTOS, TIPO Y CANTIDAD DE FERTILIZANTE	COSTO, TIPO Y CANTIDAD DE INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS	COSTOS DE SEMILLA	COMBUSTIBLE	OTROS	EPOCA DEL GASTO

GASTOS OPERACIONALES DE PRODUCCIÓN ANIMAL EN EL AÑO 2009

SUBUNIDAD DE PRODUCCIÓN	COSTO DE ALIMENTOS	COSTO MEDICAMENTOS	COSTO DE SERVICIOS VETERIANARIOS	COMPRA DE ANIMALES	COSTO DE COMBUSTIBLE	EPOCA DEL GASTO

INVENTARIO DE HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS MANUALES	NÚMERO	LUGAR EN DONDE LA USA	HERRAMIENTAS MECANICAS	NÚMERO	LUGAR EN DONDE LA USA
Machete			tractor		
Coa			Camión o camioneta		
Azadón			Picadora/molino		
Pala			mezcladora		
Bomba para fumigar			Yunta y arado		
carretilla			otras		
carreta					
otras					

¿Compró o rento alguna herramienta el año pasado?

GASTOS ESTRUCTURALES

Mano de obra contratada

¿Cuántos trabajadores contrataron el año pasado para las distintas actividades en la unidad de producción?

Actividad productiva	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Horas de trabajo/día	¿jornal	Actividades
	Número de días que trabajan por mes														
Cafetal															
Cultivo de Maíz															
Cultivo de frijol															
Ganadería															
Actividad forestal															
Huerta															
Huerto familiar (sitio)															
Otros															

Total de trabajadores contratados por año:

Observaciones:

Mano de obra familiar

¿Cuántas personas de la familia y quienes participaron durante el año pasado en las distintas actividades en la unidad de producción?

Actividad productiva	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Horas de trabajo/día	Quiénes participan	Actividades
	Número de días que trabajan por mes														
Cafetal															
Cultivo de Maíz															
Cultivo de frijol															
Ganadería															
Actividad forestal															
Huerta															
Huerto familiar															

(sitio)																	
Otras																	

Total de mano de obra familiar:

Observaciones:

Rentó tierra? _____ Qué superficie? _____ Qué precio? _____

INGRESO Y DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

¿Cuántos y a qué precio vendió sus productos del año pasado?

ACTIVIDAD PRODUCTIVA	PRODUCTOS	PRODUCCIÓN ANUAL	CONSUMO ANUAL	VENTA ANUAL	PRECIO	LUGAR DE VENTA
CAFETAL	CAFE					
	FRUTALES					
MILPA	MAIZ					
	FRIJOL					
	CALABAZA					
	COLES					
	MOSTAZA					
	YERBAMORA					
FRIJOLAR	FRIJOL					
GANADERIA	BECERRO					
	BECERRA					
	TORETE					
	VAQUILLA					
	VACA DE DESECHO					
	VACA EN PRODUCCIÓN					
	SEMENTAL					
	ESTIERCOL					
FORESTAL						
HUERTA	FRUTALES					

HUERTO FAMILIAR (SITIO)	HORTALIZAS					
	FRUTALES					
	OTRAS COMESTIBLES					
	CONDIMENTICIAS					
	P. MEDICINALES					
	P. ORNATO (orquídeas)					
	GALLINAS					
	PATOS					
	CONEJOS					
	LOMBRICES					
	VERMICOMPOSTA					
	OTROS					

FUENTE DE INGRESOS NO AGRICOLAS DE LA FAMILIA

ACTIVIDAD	APORTE ECONOMICO	FRECUENCIA
TURISMO		
COMERCIO		
TRANSPORTISTA		
JORNALERO		
ALBAÑIL		
JUBILADO		
REMESAS		
APOYOS GUBERNAMENTALES:		
OPORTUNIDADES		
PROCAMPO		
PROGAN		
CONAFOR		
CONANP		
OTROS		
APOYOS NO GUBERNAMENTALES:		
AMBIO		
HEIFER		
OTROS		

EGRESOS

EGRESO	CANTIDAD
Vestido y calzado	
Alimentación	
Salud	
Educación	
Reinversión en la unidad de producción	
Transportación	
Pago de préstamos	
Viajes	
Otros	

IV. HUERTO FAMILIAR (SITIO)

PRÁCTICAS INNOVADORAS ADOPTADAS

PRACTICA	ANTIGÜEDAD	INSTITUCION PROMOTORA	UTILIDAD (BAJA, MEDIA, ALTA)
Secadores solares			
Realización de vermicomposta			
Camas de doble excavación para hortalizas			

PRÁCTICAS AGRICOLAS MÁGICO-RELIGIOSAS

PRACTICA	OBSERVACIONES
1.Seguimiento de las fases lunares como rectoras para realizar alguna actividad agro-silvo-pecuaria	
2.Castigo a árboles improductivos	

3.Observación y seguimiento de indicadores bióticos y abióticos de fenómenos meteorológicos	
4.Categorización de la función de las arvenses en relación con las plantas cultivadas	
5.Seguimiento de las pintas y las repintas (cabañuelas)	
6. El concepto de “buena” o “mala” mano en las actividades agro-silvo-pecuarias	
7. Efectos del paso de una mujer ingravida junto a ciertos cultivos	
8. Influencia del periodo canicular	
9.Uso de trapos rojos	
10. El castrado de pollos	
11. Selección de semillas y capado del papayo	
12. Otras	

¿Quiénes consumen los productos del huerto?

PRODUCCIÓN

PRODUCTO	NO. ARBOLES TOTALES	NO. DE ARBOLES PRODUCTIVOS	PRODUCCION	CONSUMO	VENTA	COMPRA
Plátano						
Naranja						
Chayote						
Guayaba						
Durazno						
Tomate						
Aguacate						
Pacaya						
Lima						

Cebollín						
Caña						
Anona						
Granadilla						
Calabaza						
Rábano						
Pepino						
Repollo						
Zanahoria						
Lechuga						
Acelga						
Cebolla						
Limón						
Mora						
Níspero						
Malanga						
Café						
Papaya						
Nopal						
Chile						
Orquídeas						
Mandarina						
Maíz						
Frijol						
Huevo						
pollo						
Otros alimenticios						
Plantas Condimenticias						
Plantas Medicinales						
Plantas Ornamentales						