

**INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRÍCOLAS
UNIVERSIDAD DE CORNELL
BEAN/COWPEA COLLABORATIVE RESEARCH SUPPORT PROGRAM**

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PRACTICADOS EN EL ALTIPLANO DE CHIMALTENANGO,
GUATEMALA: Una caracterización socioeconómica**

**Mamerto Reyes-Hernández
Santos S. García
Arturo Campos**

PROYECTO SOCIOECONÓMICO ICTA-CORNELL-CRSP BEAN/COWPEA

**Guatemala, C.A.
Diciembre de 1985**

**Disciplina de Socioeconomía Rural,
ICTA**

PRESENTACIÓN

Este trabajo fue realizado en Chimaltenango, Guatemala, en 1984 y 1985 por Mamerto Reyes Hernández, Santos S. García Raymundo y Arturo Campos. Todos investigadores de Socioeconomía Rural del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA).

Originalmente sería un estudio de varios años y se ejecutaría como parte de un proyecto financiado con fondos del “Bean/Cowpea Collaborative Research Support Program” en alianza con la Universidad de Cornell. El proyecto comprendía investigación socioeconómica, mejoramiento genético de frijol y generación y validación de prácticas de manejo para frijol. Comprendía también maestrías y doctorados para los investigadores involucrados.

Durante la ejecución del proyecto, Guatemala se encontraba dentro del conflicto armado interno y a juicio del comité de sujetos humanos de la Universidad de Cornell, ninguno de los involucrados en el proyecto (agricultor o investigador), debería estar tomando riesgos de perder la vida durante la ejecución del mismo. Por esta razón, los componentes del proyecto que requerían relacionarse con los agricultores: socioeconomía y generación-validación de tecnología, fueron suspendidos, solamente sobrevivió el componente de mejoramiento genético, el cual se conducía dentro de las estaciones experimentales del ICTA.

Esto dejó un vacío que nunca se volvió a llenar en el ICTA. De esta cuenta, nunca se volvió a realizar un trabajo como el que acá se presenta. Se perdió una oportunidad que tenía mucho de lo necesario para generar información para tomar decisiones para los agricultores en temas de generación de tecnología y

política pública. Por otro lado, los investigadores perdimos la oportunidad de hacer nuestros estudios de postgrado en una de las mejores universidades del mundo.

Disculpándonos por la falta de modestia, es necesario indicar que este trabajo tiene algunos méritos. Los autores eran muy jóvenes y ninguno de ellos había tomado estudios avanzados de economía agrícola, econometría o estadística, sin embargo, emplearon con creatividad las pocas herramientas que conocían y generaron resultados interesantes. Por otro lado, Guatemala no es un país en donde exista una masa crítica muy grande de investigadores en temas socioeconómicos del agro y que los resultados de sus trabajos sean accesibles. Por ejemplo, cuando Santa María Molina hizo su tesis de maestría (1975), no encontró ninguna investigación que en Guatemala hubiera usado funciones de producción para la agricultura.

Nosotros encontramos una fechada antes del trabajo de Santa María, pero fue hecha por Hill y Gollás (1968), un sociólogo estadounidense y un economista agrícola mexicano, como investigadores de la Universidad de Wisconsin, Estados Unidos, así que no debería contar como un registro nacional. Otro trabajo es la tesis de maestría de Schell Ochoa (1976), pero fue realizado en la región mexicana de El Bajío, por lo que no trata sobre la agricultura nacional.

Este trabajo nunca tuvo mucha difusión, igual que otros hechos en el ICTA, se hizo para usos interno del instituto. Sin embargo, por el vínculo que teníamos con la Universidad de Cornell fue citado en un estudio que investigadores del International Food Policy Research Institute hicieron sobre los efectos de los cultivos no tradicionales de exportación en la producción, ingresos y nutrición en

Guatemala (Von Braun *et al*, 1989). Equivocadamente fue citado como una tesis hecha en el ICTA, pero el ICTA nunca ha sido una institución de enseñanza superior, desde su fundación en 1973 ha sido el responsable de la investigación agrícola en Guatemala. Por otro lado, por la mala costumbre de algunos investigadores de robarse las referencias de otros estudios, nuestro trabajo continuó siendo citado como tesis.

En mayo de 2019, casi 34 años después de haberlo publicado, decidimos colocarlo en un sitio web para darlo a conocer a un grupo mayor de usuarios, algo que hemos tenido en mente desde que el internet comenzó a universalizarse en Guatemala a finales de los años 90, pero que nunca encontramos el tiempo para hacerlo. Los datos son viejos, pero el enfoque seguido para los análisis sigue siendo útil. Aprovechamos la oportunidad para volver a hacer algunos análisis de varianza en donde los totales de algunas variables no cuadraban. Luego, estas correcciones nos condujeron a reajustar la función de producción empleada en el inciso final del trabajo. Aunque en general, la redacción es la misma, se hicieron algunas modificaciones para mejorar la explicación de la metodología empleada. Por otro lado, quitamos una sección que contenía cuadros con información preparada por medio de tabulación cruzada entre la tipología de sistemas de finca usada y las formas de producción identificadas.

Finalmente, quedó lo que ahora ofrecemos, espero todavía sirva de algo.

Mamerto Reyes Hernández

Guatemala de la Asunción, mayo de 2019.

En la fase de campo del presente trabajo, participaron los siguientes técnicos de Socioeconomía Rural:

Santos S. García	Técnico Investigador II
Arturo Campos	Técnico Investigador II
Francisco Vásquez	Técnico Investigador I ¹
Mynor Paz–Castañeda	Técnico Investigador II ²
Mamerto Reyes–Hernández	Investigador Asistente I

¹ Actualmente Investigador Asistente I en Prueba de Tecnología, Chimaltenango.

² Actualmente Investigador Asistente I en el Proyecto de la Vid, Zacapa.

“Por mucho tiempo, los economistas y poetas han mostrado afecto por las virtudes de los agricultores. A diferencia de los hombres de la organización, los agricultores son libres, independientes y, sobre todo, autosuficientes. La frugalidad y el trabajo son parte de su herencia. Así que resulta fácil entender la agricultura y la vida en la granja. ... Pero todo esto ya no existe; la imagen idílica de la vida en la granja ha sido reemplazada, y no la entendemos, parece extraña, desconcertante y llena de rompecabezas sin resolver. Dondequiera que miremos el comportamiento económico de los agricultores nos confunde”.

Schultz, Theodore W. (1966). Economic Crisis in World Agriculture. Ann Arbor: The University of Michigan Press. Page 1.

RESUMEN

La presente investigación consiste en un estudio de diagnóstico de los sistemas de producción utilizados en la región minifundista del altiplano de Chimaltenango, Guatemala.

Para la realización del trabajo, el diagnóstico se dividió en dos fases: una estática y otra dinámica.

La fase estática se realizó mediante el análisis de información secundaria generada por el ICTA durante 1981-83, y permitió identificar los sistemas de finca practicados en el área de estudio.

Estos sistemas son los siguientes:

- SISTEMA 1. Este sistema considera principalmente la producción de maíz y frijoles bajo condiciones de asociación. Es practicado por el 12.8% de los agricultores.
- SISTEMA 2. Considera los cultivos del SISTEMA 1, pero con la adición de la producción de trigo. Lo utiliza el 20% de los agricultores.
- SISTEMA 3. Comprende los cultivos del SISTEMA 2, pero con la adición de la producción de papa y/o arveja dulce. Este sistema lo practica el 38.5% de los productores.
- SISTEMA 4. Dentro de este sistema se agrupan las fincas que comprenden el SISTEMA 3, pero que además de dedican al cultivo de crucíferas. Es practicado por el 17.9% de los agricultores.

SISTEMA 5. Este sistema abarca todos los cultivos de los sistemas anteriores, pero incluye además el cultivo de arveja china. La práctica de este sistema se observa con el 10.3% de los agricultores.

Con el desarrollo de esta etapa del diagnóstico se pudo comprobar que dentro de las condiciones minifundistas, la diversificación de los sistemas está significativamente correlacionada en forma positiva con la extensión cultivada, los costos de producción y los ingresos netos. Se pudo comprobar también que el sistema de finca tiene efectos significativos en la productividad de las asociaciones de maíz con frijol y en el trigo en monocultivo, observándose que los rendimientos más altos de estos sistemas de cultivo los obtienen los agricultores que producen en sistemas de finca de mayor diversificación.

La fase dinámica consistió en el estudio de los sistemas de producción empleados por un grupo de agricultores representativos, con los cuales se hizo un seguimiento de observación que duró catorce meses.

Para la recolección de la información se utilizó la técnica de visitas múltiples, empleando para tal efecto un juego de formularios con el cual se tomaron datos sobre la unidad productiva en su conjunto.

El número de agricultores colaboradores fue de treinta, pero en el proceso de seguimiento se perdieron seis, luego para la realización del análisis se excluyeron dos por inconsistencias en la información, haciéndose finalmente el estudio con veintidós casos.

Para el análisis de los datos de la finca, considerándola como una unidad de observación, se utilizó el programa "Apple Interactive Data Analysis (AIDA)". Este análisis fue básicamente descriptivo y se sustentó en la técnica del análisis de

varianza, la cual se empleó para hacer comparaciones entre sistemas y formas de producción. Posteriormente se ajustó un modelo de regresión múltiple del tipo de las funciones Cobb–Douglas, con el cual se midió la productividad de la mano de obra, tierra y capital de los sistemas de finca practicados por los agricultores colaboradores.

Para el análisis de los datos de los cultivos individuales se utilizó una metodología desarrollada en ICTA, la cual se sustenta en el análisis de los cultivos, labores e insumos empleando como parámetro de cálculo la media ponderada, donde la ponderación es el área cultivada y/o cubierta con una labor o insumo. Este análisis reportó como resultados para cada cultivo, un detalle de las prácticas agronómicas e insumos empleados, jornadas de trabajo por área y costos e ingresos.

Para realizar las comparaciones por medio de los análisis de varianza hubo necesidad de agrupar a los colaboradores en dos tipos de estratificación. Una fue hecha de acuerdo a la diversificación productiva de las fincas, tal como se hizo en la fase estática del diagnóstico, y la otra fue construida de acuerdo al criterio de forma de producción.

El criterio de forma de producción consiste en la determinación de la etapa de desarrollo histórico en que se encuentra la economía campesina como efecto del proceso de desarrollo del capitalismo en la agricultura. Con este proceso de desarrollo se observan tres formas de producción: una es la producción mercantil capitalista; otra es la del sector no afectado por el proceso, es decir, la que continúa con la producción mercantil simple, en otras palabras la que prevalece

como forma campesina de producción; y una última es la de los campesinos semi-proletarizados.

En el presente estudio, la forma de producción mercantil capitalista se denominó “Pequeña Empresa Agrícola”, a la forma mercantil simple se le llamó “Campesinos” y a la de los campesinos semi-proletarizados se denominó “Campesinos-obreros”.

En los análisis de varianza realizados con las formas de producción y sistemas de finca, se observaron diferencias significativas en superficie de cultivo, valor de producción, ventas, cantidad de jornadas de trabajo empleadas en la finca, cantidad de jornadas trabajadas fuera de la finca, inversión en equipo e instalaciones, en los costos de producción y en los ingresos netos. A excepción de las jornadas trabajadas fuera de la finca, los mayores valores correspondieron a las Pequeñas Empresas Agrícolas y a los sistemas de alta diversificación y los menores a los Campesinos-obreros y a los sistemas de más baja diversificación.

En el análisis realizado con la función Cobb-Douglas ajustada con los agricultores colaboradores, se determinó lo siguiente:

- Los sistemas de producción reportan rendimientos constantes a escala (los incrementos en los niveles de producción responden a la misma tasa en que se incremente el empleo de factores e insumos en el proceso productivo);
- Las elasticidades producto de los factores mano de obra, tierra, herramientas y equipo y de los insumos semillas y alimentos para especies pecuarias son menores que la unidad, indicando con ello que el uso individual de estos insumos registra rendimientos decrecientes;

- La elasticidad producto de los agroquímicos es menor que cero, lo que señala que su uso en el nivel de empleo actual conduce a rendimientos negativos.
- Ninguno de los factores e insumos utilizados en el proceso de producción se encuentra en el nivel de empleo óptimo para maximizar utilidades;
- El factor más limitante para la maximización de utilidades en los sistemas de producción del área lo representa el reducido tamaño de las explotaciones derivado del minifundismo prevaeciente y la escasez de tierra.

CONTENIDO

	Página
PRESENTACIÓN	ii
RESUMEN	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ÁMBITO GENERAL DE LOS MUNICIPIOS BAJO ESTUDIO	4
1. Rasgos generales de la sub región V-4	4
2. Antecedentes históricos	6
3. Generalidades de los municipios bajo estudio	9
III. IDENTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	12
1. Introducción	12
2. Metodología	13
3. Resultados y discusión	15
4. Conclusiones	21
IV. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	23
1. Introducción	23
2. Metodología	23
3. Descripción general del grupo de colaboradores	27
3.1. Mano de obra	28
3.2. Organización y financiamiento	30
3.3. Tenencia y uso de la tierra	31
3.4. Cultivos practicados	35
3.5. Especies pecuarias	39
3.6. Producción	40

3.7.	Destino de la producción	43
3.8.	Almacenamiento	45
3.9.	Comercialización	46
4.	Descripción por sistema de finca	48
4.1.	Uso de la tierra	49
4.2.	Tamaño de la familia	49
4.3.	Jornadas de trabajo familiares	54
4.4.	Jornadas de trabajo utilizadas en la finca	54
4.5.	Inversión	54
4.6.	Valor y destino de la producción	55
4.7.	Costos de producción de la finca	56
4.8.	Beneficios	56
5.	Descripción de las formas de producción	58
5.1.	Uso de la tierra	63
5.2.	Tamaño de la familia	68
5.3.	Jornadas de trabajo familiares	68
5.4.	Jornadas de trabajo utilizadas en la finca	69
5.5.	Inversión	70
5.6.	Valor y destino de la producción	70
5.7.	Costos de producción de la finca	73
5.8.	Beneficios	73
6.	Análisis de la producción	75
6.1.	La función de producción	75
6.2.	Ajuste de la función de producción	77
6.3.	Análisis de la asignación de factores	83

6.3.1.	Mano de obra	85
6.3.2.	Costo de agroquímicos	88
6.3.3.	Costo de semillas	88
6.3.4.	Costo de insumos pecuarios	91
6.3.5.	Inversión total	91
6.3.6.	Superficie cultivada	84
6.4.	Síntesis del análisis	96
7.	Conclusiones	101
8.	Referencias	106

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PRACTICADOS EN EL ALTIPLANO DE CHIMALTENANGO, GUATEMALA: Una caracterización socioeconómica

Mamerto Reyes-Hernández³

Santos S. García⁴

Arturo Campos⁴

I. INTRODUCCIÓN

Durante 1984-85, el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) en convenio con la Universidad de Cornell, desarrolló un estudio sobre sistemas de producción con pequeños agricultores tradicionales en el Altiplano de Chimaltenango, Guatemala. Este trabajo se llevó a cabo con financiamiento parcial del Programa Internacional “Bean/Cowpea Collaborative Research Support Program (CRSP)” y en apoyo de un proyecto genético-tecnológico que en el cultivo de frijol ha venido realizando ICTA y Cornell dentro del marco del CRSP en esta zona.

Este diagnóstico de sistemas se planeó realizar en cinco años y tenía la finalidad de identificar los sistemas de finca existentes entre los agricultores, determinar su eficiencia económica y factores que la limitan, así como conocer su funcionamiento en el transcurso del tiempo y detectar las actitudes, criterios y perspectivas del productor y su familia y entender el proceso de toma de decisiones, con el objeto de que toda esta información permitiera al programa genético de frijol observar en el sentido más estricto, cual es el papel desempeñado por esta leguminosa dentro de la unidad productiva o finca y estar en esta forma en la capacidad de generar variedades o tecnologías más idóneas

³ Investigador Asistente I, Socioeconomía Rural, ICTA, Chimaltenango, Guatemala.

⁴ Técnicos Investigadores II, Socioeconomía Rural, ICTA, Chimaltenango, Guatemala.

para los agricultores. Sin embargo, los alcances de este estudio no son los que se planificaron, pues a consecuencia de limitaciones legales que encontró Cornell para la continuidad de su ejecución con financiamiento del CRSP, no se pudo realizar durante todo el tiempo programado para ello, por lo que solamente permitió la satisfacción de los objetivos siguientes:

- i. Identificar los sistemas de finca practicados por los pequeños agricultores;
- ii. Determinar la eficiencia económica de estos sistemas e identificar los factores que la limitan.

No obstante que la investigación no se realizó a plenitud por efecto del retiro de los fondos del CRSP para este proyecto, este trabajo si representa una plataforma de datos que puede ser empleada por el programa genético de frijol ICTA–Cornell y por otros programas del ICTA que laboran en la zona de estudio, pues la visión global de sistema utilizada en la recolección y análisis de los datos permite derivar múltiples líneas de investigación agronómica, tanto para frijol como para otros cultivos, factibilizando con ello el encausamiento de ulteriores esfuerzos de desarrollo técnico que se lleven a cabo para la optimización de las funciones de producción que representan los sistema productivos practicados por los pequeños agricultores.

Para la ejecución de este estudio de diagnóstico fueron seleccionados seis municipios del departamento de Chimaltenango, de acuerdo a criterios agroecológicos y de infraestructura física. Los municipios seleccionados fueron los siguientes: Chimaltenango, El Tejar, Patzicía, Santa Cruz Balanyá, Patzún y Tecpán.

En materia metodológica, con el fin de obtener una base amplia de referencia y buena calidad de información, el diagnóstico se dividió en dos fases: una inicial de tipo estática y otra complementaria de tipo dinámica.

La fase estática consistió en una revisión de información secundaria referente a la región, en la cual por medio del análisis de datos de estudios socioeconómicos conducidos por ICTA a principios de la presente década, se identificaron los sistemas de finca existentes en el área de estudio. La fase dinámica consistió en una investigación conducida con agricultores colaboradores de ICTA; en esta fase para la recolección de información se utilizó la técnica de visitas múltiples, empleando para tal efecto un juego de formularios con los cuales se tomaron datos sobre la unidad productiva en su conjunto.

El presente trabajo no considera aspectos edáficos, ecológicos y estrictamente agronómicos, pues estos han sido analizados en otro estudio que se condujo paralelo al nuestro y con cometidos similares, pero enfocado hacia la caracterización agronómica de los sistemas de producción.

II. AMBITO GENERAL DE LOS MUNICIPIOS BAJO ESTUDIO

1. Rasgos generales de la sub región V-4

De acuerdo a la regionalización agrícola de Guatemala, la Región V comprenden cuatro sub regiones que incluyen cinco departamentos, identificados de la manera siguiente:

Sub región	Departamentos
V-1	Baja Verapaz
V-2	El Progreso
V-3	Guatemala
V-4	Chimaltenango y Sacatepéquez

La sub región V-4, que es la de interés en este trabajo, es una zona con fisiografía montañosa y múltiples valles, que está ubicada en el altiplano central de Guatemala y comprende los municipios de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez que se localizan en la Sierra Madre.

Las localidades de esta sub región están situadas a una altura que varía entre 1,775 y 2,650 metros sobre el nivel del mar, en el departamento de Chimaltenango, y a una que oscila de 1,388 a 2,100 metros en el de Sacatepéquez. La topografía varía de plana a inclinada, notándose que más de la mitad del área cultivada se encuentra en terrenos con pendiente. La temporada de lluvia va de mayo a octubre, con una precipitación anual de 1,500 a 2,000 milímetros. Los suelos son profundos y se han desarrollado sobre cenizas volcánicas.⁵

⁵ En este trabajo se usa la coma para indicar miles y el punto para indicar decimales.

Esta sub región tiene una extensión en fincas de 94.46 miles de hectáreas (DGE, 1982) y se encuentra habitado por el 5.14% de la población del país (DGE, 1976).

En esta zona existe una alta concentración de la tierra. El 91.04% de las unidades productivas son fincas que no alcanzan las 3.49 hectáreas y ocupan el 33.31% de la tierra; mientras que por otro lado se observa que el 0.05% de las fincas son superficies que van de 447 a 8,946 hectáreas y que concentran el 11.99% de la superficie (DGE, 1982). El coeficiente de Gini calculado para esta sub región es de 0.62 y acusa mucha elocuencia para señalar el problema de la concentración de la tierra.

En materia de población, el censo de 1973 reporta para esta sub región una cifra de 294.72 miles de habitantes (DGE, 1976), registrando una relación tierra/hombre de 0.32 hectáreas por habitante. Referente a etnología, el censo señala que la población está formada en un 68.27% por indígenas, en un 31.67% por ladinos y el restante 0.09% corresponde a población no clasificada étnicamente (DGE, 1976).

La estructura de la producción está delineada por los cultivos de exportación: coliflor, brócoli, col de Bruselas y otros cultivos de alimentos básicos: maíz, frijol, trigo, papas; frutales y otros vegetales de la dieta guatemalteca: frijol ejotero, cucurbitáceas, arveja dulce, etc. En el área también se cultiva café, pero su práctica está restringida principalmente a las fincas grandes de Sacatepéquez.

Ante la aparente homogeneidad minifundista, se observa en el área la existencia de una estructura agraria formada por diferentes formas de producción

ubicadas en distintas etapas de desarrollo histórico-social que van desde la producción campesina de subsistencia hasta formas mercantiles desarrolladas con alta vinculación al mercado y que aprovechan en la producción una alta proporción de mano de obra asalariada. Esta variabilidad de formas de producción, en última instancia está determinando la adopción de diferentes cultivos y la combinación que se hace de ellos en la finca como sistema de producción.

2. Antecedentes históricos

La estructura agraria del país tiene su origen en el proceso de concentración de la tierra derivado de la conquista y dominación española de Guatemala en el siglo XVI. Este es un hecho válido para todo el país, aunque en cada región existen diferencias que se derivan del modo en que ha evolucionado la economía en su territorio respectivo.

Martínez Peláez (1976, 1977a, 1977b) indica que durante la invasión y conquista española, las mercedes de tierra y mano de obra indígena era un incentivo ofrecido por la corona a los invasores. Luego una vez que los españoles estuvieron establecidos en Guatemala, la corona les ofrecía los mecanismos para legalizar las tierras usurpadas, dando lugar a la invasión de tierras realengas como fuente para continuar aumentando el tamaño de las propiedades de los conquistadores, primeros colonos y sus descendientes, sentando así las bases para la formación del latifundismo en el país. Otra fuente adicional fue el bloqueo agrario a los mestizos

La colonización española de América se logró a un costo de mucha sangre y muerte de la población nativa, no sólo generadas por las guerras de conquista y

aplacamiento de levantamientos de los nativos, sino por la explotación esclavista y vejaciones a que fue sometida. Benzoni (1572) señala los diversos vejámenes a que fue sometida la población americana en esta época por parte de los conquistadores. En este escenario, los primeros activistas de derechos humanos de América: los dominicos, comenzaron su trabajo, logrando convencer al rey de España que era una pérdida de recursos para la corona el tener a la población nativa bajo la explotación de los conquistadores. Como resultado de su trabajo se emitieron leyes que abolían la condición de esclavo de los nativos, se aplacaron grandemente los levantamientos y se le redujo a pueblos nucleares (pueblos de indios), con acceso a tierras comunales (Martínez Peláez, 1976). Sin embargo, surgió un nuevo elemento que legalizaba el trabajo forzado: los mandamientos, por medio de los cuales las poblaciones estaban obligadas a proveer mano de obra a los hacendados españoles y sus descendientes, organizándose la base de la estructura agraria colonial: Latifundio–Tierras comunales (Martínez Peláez, 1976, 1977a, 1977b, 1977c).

Con posterioridad a la independencia de España, proceso que no introdujo ningún cambio en la estructura agraria nacional, un grupo de agricultores dedicados al cultivo de café para la exportación que paulatinamente venía engrosándose desde mediados del siglo XIX, gestó y puso en ejecución un proyecto revolucionario que lo llevó al poder en 1871 y le permitió hacer un nuevo reparto agrario a favor de los cultivadores de café y engrosar las filas de los terratenientes. Las fuentes de tierra fueron las comunidades indígenas, la iglesia y las tierras nacionales (equivalentes a las tierras realengas), dejando a los pueblos de indios con superficies insuficientes para atender su subsistencia, obligándolos de este modo a proveer mano de obra a los cafetaleros.

Adicionalmente, el nuevo grupo en el poder emitió leyes para asegurarse mano de obra, tales como la ley de vagancia y el reglamento de jornaleros (Martínez Peláez, 1977b y Villamar Contreras, 1977), instrumentos legales para continuar con el trabajo forzado de la población indígena.

Este proceso de expropiación de tierras comunales afectó a muchos pueblos, pero los más perjudicados fueron aquellos habitados en su mayoría por población indígena, formándose de este modo la región minifundistas del altiplano guatemalteco, la cual incluye a la zona bajo estudio en este trabajo. De este modo se formó la actual estructura agraria Latifundio–Minifundio que tipifica a Guatemala.

A lo largo de la primera mitad del siglo XIX, en la medida que nuevos cultivos de exportación comenzaron a cultivarse en la costa del pacífico (caña de azúcar y banano y que competían con el café en la demanda de mano de obra) y que el minifundio en su atomización liberaba continuamente fuerza de trabajo, comenzó a observarse la sustitución del trabajo forzado por la contratación libre de trabajo asalariado. Finalmente, con las reformas de la revolución de 1944, se abolió el trabajo forzado, legitimando con ello algo que el desarrollo del país ya había hecho, pues para esa época los campesinos del altiplano se encontraban lo suficientemente despojados de tierra y el área de cultivos de exportación era cada vez mayor, que permitía la oferta de servicios laborales sin ninguna presión coercitiva (Figueroa Ibarra, 1980).

En la década de 1950, el cultivo del algodón se sumó a los tradicionales cultivos de plantación destinados al mercado exterior, llegando a constituir una

de las grandes fuentes de ocupación para las comunidades campesinas asentadas en el altiplano, incluso para campesinos ladinos del suroriente del país.

A mediados de la década de 1970, como resultado de la iniciativa de las cooperativas y de programas de ayuda internacional que surgieron luego del terremoto de 1976, el altiplano central comenzó a mostrar signos de importancia como zona productora de hortalizas para exportación, lo cual dado su ubicación respecto a la ciudad de Guatemala, su localización a lo largo de la Carretera Panamericana y las ventajas naturales que ofrecía para el cultivo de coles y arveja, favoreció la organización de empresas exportadoras. Esta es una nueva faceta del modelo de crecimiento hacia afuera que no se basa en la producción de grandes plantaciones capitalistas, sino en la producción campesina y bajo el formato de la agro-maquila agrícola.

Esta nueva faceta del modelo agro-exportador ha registrado mucho dinamismo y está contribuyendo con la diferenciación del campesinado de esta zona, en primer lugar, redujo grandemente la movilidad estacional de los campesinos hacia la boca costa y costa sur, lugares en donde se encuentran las plantaciones que antiguamente le ofrecían ocupación. En segundo lugar, es una fuerza que por un lado está formando pequeños empresarios y por el otro, está disociando de la tierra a algunos productores, convirtiéndolos en asalariados o semi-asalariados.

3. Generalidades de los municipios bajo estudio

Los municipios seleccionados para la investigación de sistemas de finca se ubican bajo la jurisdicción política-administrativa del departamento de Chimaltenango y constituyen áreas representativas de la sub región V-4, razón a

que obedece su selección para el proyecto. Los municipios son los siguientes: Chimaltenango y El Tejar, los cuales representan al Valle de Chimaltenango (zona baja de la parte del altiplano central que le corresponde al departamento de Chimaltenango); Patzicía y Santa Cruz Balanya en representación de la zona media; y Patzún y Tecpán, que representan a la zona alta.

En materia demográfica, según datos preliminares del censo de 1981 (DGE, 1982), los municipios bajo estudio están habitados por 100.27 miles de personas, de las cuales el 56.68% tiene 19 años o menos. Referente a alfabetismo, la población de 7 años o más asciende a 75.71 miles de personas y en un 57.89% son personas que saben leer y escribir. Étnicamente, casi la totalidad de las personas pertenecen a la etnia Maya Kakchiquel.

En el campo agrario, el área de estudio se caracteriza en igual forma que toda la sub región V-4, por ser un área con una alta concentración de la tierra. Los seis municipios en su conjunto ocupan una superficie en fincas de 35.73 miles de hectáreas y cuentan con 11,595 unidades productivas, de las cuales el 90% son explotaciones menores a 3.49 hectáreas y ocupan el 28% de la superficie (DGE, 1982). El estadístico de Gini es de 0.53 para estos municipios en conjunto.

La concentración de la tierra es más acusada en los municipios de Patzún, Tecpán y Chimaltenango, con coeficientes de Gini de 0.60, 0.51 y 0.48, respectivamente. Patzicía registra una concentración intermedia (0.40) y El Tejar y Santa Cruz Balanyá una más baja (0.25 y 0.30, respectivamente).

El área dedicada a cultivos asciende a 15.45 miles de hectáreas, de las cuales en un 96% están dedicadas a cultivos temporales y el restante 4% a cultivos permanentes (DGE, 1982). Los principales cultivos temporales son maíz y frijol

(tanto en cultivo como en asociación), trigo, papa y crucíferas. Los cultivos permanentes son pequeños huertos de aguacate y frutales deciduos.

Además de la agricultura, los sistemas de producción practicados por los campesinos del área cuentan con la participación de un pequeño componente pecuario formado por ganado bovino, porcino y aves de corral, que cumplen un rol complementario al desempeñado por los cultivos, generando fuentes alternas de alimentación e ingresos adicionales.

A nivel de especies, las aves generalmente desempeñan el papel de fuentes de proteína para la familia del productor; los bovinos desempeñan más funciones, ya que además de proveer cantidades marginales de leche, proveen excretas que se utilizan como abonos y lo más importante, constituyen algo similar a una cuenta de ahorro. En esta economía son cuasi dinero del cual se puede disponer en épocas de crisis o de fiesta. Los porcinos también fungen como cuentas de ahorro.

III. IDENTIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

1. Introducción

Antes de entrar en materia es necesario definir que se entenderá como sistema en este trabajo. Un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí que funciona como una unidad o un todo. De este modo, una finca es un sistema en donde animales y plantas, bajo el manejo del operador de la finca funcionan como un todo en la búsqueda de los objetivos del operador y su familia (Hart, 1979). Este sistema está contenido por un sistema mayor definido por la ecología de la región en donde se localiza. Sus componentes bióticos (animales y plantas) son subsistemas de la finca y ésta constituye su ambiente.

El presente capítulo constituye la fase estática del diagnóstico y tiene como objetivo, la identificación de los sistemas de finca existentes entre los pequeños agricultores del área de estudio y la determinación de algunas interacciones que se manifiestan entre componentes de dichos sistemas y que influyen en la productividad de los principales cultivos de la sub región: maíz, frijol y trigo, de manera de crear un marco de referencia para el diseño y ejecución de la fase dinámica del diagnóstico, la cual tiene como finalidad la caracterización de los sistemas identificados.

Esta fase del diagnóstico está basada en el análisis de datos de estudios socioeconómicos realizados en el ICTA en esta zona durante los primeros años de la presente década (1982-83). Los resultados obtenidos tienen la limitación de sólo referirse al sub sistema agrícola de las fincas y no considerar ninguna estratificación social. Esta debilidad se manifiesta como consecuencia del empleo

de datos secundarios que provienen de estudios que por sus objetivos solamente tomaron en consideración aspectos agrícolas.

2. Metodología

La información principal empleada fueron las boletas de una encuesta sobre adopción de tecnología levantada en Chimaltenango en 1982-83 por personal de Socioeconomía Rural del ICTA. Esta información se complementó con datos de los Registros Económicos de Producción conducidos por el equipo regional de Socioeconomía Rural (Paz Castañeda *et al*, 1983) y de una encuesta sobre hortalizas levantada por Socioeconomía en 1981 e información de cooperativas y empresas exportadoras de hortalizas ubicadas en la zona.

Para el área de estudio correspondieron 39 boletas de la encuesta de adopción ya mencionada, referidas a los municipios de Patzicía, Santa Cruz Balanyá, Patzún y Tecpán. Esta información se tabuló y en combinación con los datos complementarios sobre precios de venta y costos por cultivo, fue analizada con el programa "Apple Interactive Data Analysis (AIDA)".

Para identificar los sistemas de finca se siguió el criterio de diversificación productiva, el cual emergió como una respuesta en el proceso de familiarización con los datos. A la par de este ejercicio, en la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos se está conduciendo una investigación nacional de sistemas de producción, en la cual están usando como criterio de estratificación la compra y venta de mano de obra. La tesis de Amador Pérez (1982) es un estudio dentro de este proyecto.

Para validar la identificación de sistemas de finca, se probaron tres hipótesis generales, la primera es sobre la igualdad o diferencia que existe entre

los tamaños de finca de los sistemas identificados, la cual se hizo operativa comparando las medias de superficie total, costos de producción por hectárea e ingresos brutos y netos por hectárea de los sistemas identificados.

Como los resultados de las pruebas anteriores mostraron la existencia de una asociación positiva entre diversificación productiva con tamaño de finca, éstos se puso a prueba como hipótesis, para lo cual se estimaron correlaciones por rango entre diversificación productiva, costos e ingresos netos por finca.

La tercera hipótesis trata sobre la relación que guardan el cultivo de hortalizas y los rendimientos de maíz, frijol y trigo, los cuales son cultivos que se rotan con las hortalizas en el uso del terreno. Esta hipótesis se hizo operativa probando si existían diferencias entre las medias de rendimiento de maíz, frijol y trigo entre agricultores que producen y que no producen papa y crucíferas.

El análisis de varianza empleado tiene el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + e_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

En donde,

Y variable respuesta (superficie, costos, ingresos);

μ media población de la variable respuesta;

S efecto del sistema de finca;

e error aleatorio;

i=1, 2, ..., 5 *i*-ésimo sistema de finca;

j=1, 2, ..., 39 *j*-ésima finca en la muestra.

El estadístico de prueba es

$$F = \frac{CMS}{CME} \dots\dots\dots (2)$$

En el análisis de varianza, *CMS* es el cuadrado medio de sistema de finca y *CME*, el cuadrado medio del error. Este estadístico se distribuye como F de Fisher con $k-1$ y $n-k$ grados de libertad ($k=5$ y $n=39$). Para las tres hipótesis, el nivel de significancia fue el 0.10 de probabilidad.

3. Resultados

En el área de estudio, a pesar del pequeña superficie de las explotaciones: $\bar{X} = 1.92$ hectáreas y $\sigma = 1.48$ hectáreas, se observa la práctica de una diversidad de cultivos, lo cual es efecto directo de la lógica y racionalidad prevaleciente en la economía campesina, pues como consecuencia de que las unidades productivas cumplen las funciones de proveer alimento directo a la familia y generar ingresos para la reproducción del proceso económico, el aprovechamiento de los factores, esencialmente la tierra, es alto.

A nivel general, el grupo de agricultores colaboradores estudiados produce maíz, frijol trepador y arbustivo (llamado también de suelo), trigo, papa, repollo, coliflor, col de Bruselas, arveja dulce, arveja china y güicoy (cuadro 1).

La agrupación usando el criterio de diversificación productiva, permitió identificar cinco sistemas de finca, los cuales son los siguientes:

SISTEMA 1. Este sistema considera principalmente la producción de maíz y frijoles bajo condiciones de asociación. Su orientación principal es la subsistencia. Es practicado por el 12.8% de los agricultores.

Cuadro 1. Cultivos practicados, rendimientos, costos de producción y precios de venta. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1982

Cultivos	Rendimiento (tm/ha)	Costos de producción (Quetzales/ha)	Precios (Quetzales/tm)
Maíz monocultivo (M)	3.61	448.16	176.00
Maíz+Frijol Trepador (M+FT)		627.19	
Maíz	2.72		176.00
Frijol Trepador	0.13		407.00
Maíz+Frijol de Suelo (M+FS)		715.41	
Maíz	4.29		176.00
Frijol de suelo	0.88		550.00
Frijol de suelo en monocultivo (FS)	0.89	432.16	550.00
Trigo I (época de primera) (T1)	2.38	680.84	295.46
Trigo II (época de segunda) (T2)	2.58	648.71	295.46
Papa + Maíz (P+M)		1716.98	
Papa	14.63		176.00
Maíz	5.85		176.00
Papa monocultivo (P)	14.99	1522.76	176.00
Repollo (R)	71.91	1166.05	55.00
Coliflor (C)	12.27	1166.05	187.00
Brócoli (B)	5.37	1287.74	286.00
Col de Bruselas (CB)	13.66	1457.56	330.00
Arveja Dulce (AD)	2.88	1002.20	550.00
Arveja China (ACH)	3.51	6361.43	1100.00
Güicoyito (G)	5.85	491.92	132.00

Fuente: Boletas de encuesta de adopción de tecnología (1982 y 1983), boletas de encuesta de hortalizas (1981) y Paz Castañeda *et al* (1983)

- SISTEMA 2. Este sistema está dedicado a la producción de maíz y frijol trepador bajo condiciones de asociación con fines de subsistencia. Considera además la producción comercial de trigo, tanto en época de primera (mayo), como de segunda (agosto). En este sistema existe una variante que además de trigo considera la producción comercial de frijol de suelo en monocultivo. Lo utiliza el 20% de los agricultores.
- SISTEMA 3. Este sistema comprende a las fincas que se dedican a la producción de maíz y frijol asociados (frijoles trepadores o de suelo), frijol de suelo en monocultivo, arveja dulce y/o güicoy, trigo y papa. Su práctica se observa en el 38.5% de los productores.
- SISTEMA 4. Dentro de este sistema se agrupan las fincas que comprenden el SISTEMA 3, pero que además de dedican al cultivo de crucíferas. Es practicado por el 17.9% de los agricultores.
- SISTEMA 5. Este sistema abarca todos los cultivos de los sistemas anteriores, pero incluye además el cultivo de arveja china. La práctica de este sistema se observa con el 10.3% de los agricultores.

En la validación de los sistemas identificados, el análisis de varianza permitió determinar que los sistemas de finca tienen superficies, costos por hectárea e ingresos brutos y netos por hectáreas, que son significativamente diferentes (cuadro 2) y además son variables que se encuentran positivamente correlacionadas con la diversificación productiva de los sistemas de finca (cuadro 3).

Cuadro 2. Extensión total, costos de producción e ingresos, según sistema de finca. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1982

Variable	Sistema de finca					Andeva ¹	
	1	2	3	4	5	Fc	Nivel de significancia
Extensión total (hectáreas)	0.79	2.13	1.48	2.75	3.17	2.812	0.040
Costos de producción por hectárea (Quetzales/ha)	559.16	543.18	1103.92	1185.73	1413.29	3.991	0.009
Ingreso bruto por hectárea (Quetzales/ha)	384.89	595.22	1763.79	2573.23	1710.55	3.904	0.011
Ingreso neto por hectárea (Quetzales/ha)	-174.27	2.05	628.95	1387.48	-145.94	4.004	0.010

¹ Andeva = Análisis de varianza

Fuente: Boletas de encuesta de adopción de tecnología (1982 y 1983), boletas de encuesta de hortalizas (1981) y Paz Castañeda *et al* (1983)

Cuadro 3. Correlaciones por rangos entre sistemas de finca y extensión total, costos e ingresos por hectárea. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1982

VARIABLES	Coefficiente de correlación	Nivel de significancia
Sistema de finca y Extensión total	0.403	0.012
Sistema de finca y Costos por hectárea	0.520	0.001
Sistema de finca e Ingresos netos por hectárea	0.392	0.012

Fuente: Boletas de encuesta de adopción de tecnología (1982 y 1983), boletas de encuesta de hortalizas (1981) y Paz Castañeda *et al* (1983)

La diversificación incrementa la eficiencia económica de un sistema, no sólo por hacerlo menos vulnerable a las fluctuaciones del mercado, ofreciendo un mayor número de especies de cultivo, sino además porque permite que el agricultor alcance economías internas en el aprovechamiento de sus recursos, tales como, la utilización de tierras semi-preparadas y el aprovechamiento de los efectos residuales de fertilizantes y pesticidas. Estas economías internas se alcanzan con la práctica de cultivos en relevo y rotaciones anuales de cultivos.

En este sentido, sabiendo que los cultivos de papa, crucíferas y arveja china son más exigentes en fertilizantes y pesticidas, se analizó el efecto de los sistemas que comprenden estos cultivos en los rendimientos de maíz, frijol y trigo, observándose que para el caso de maíz bajo condiciones de asociación y del trigo, los rendimientos fueron mayores en los sistemas más diversificados. El frijol trepador en sistema asociado mostró mayores rendimientos en sistemas de finca que comprenden papa. Estos resultados se encuentran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Rendimientos de maíz, frijol y trigo, según sistema de finca. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1982

Variable	Sistema de finca (rendimientos tm/ha)					Andeva ¹	
	1	2	3	4	5	Fc	Nivel de significancia
Maíz monocultivo	2.93	3.02	3.71	4.29	4.00	0.796	0.565
Frijol de suelo monocultivo	--	--	0.85	0.78	1.17	0.077	0.982
Maíz+Frijol de Suelo (M+FS)							
Maíz	--	--	4.55	3.71	4.68	0.299	0.863
Frijol de suelo	--	--	0.85	0.78	1.17	3.188	0.184
Maíz+Frijol Trepador (M+FT)							
Maíz	1.90	2.41	2.91	3.71	3.15	2.369	0.096
Frijol Trepador	0.07	0.06	0.21	0.11	0.04	2.270	0.107
Trigo I (época de primera) (T1)	--	2.35	2.28	4.29	1.30	4.560	0.018
Trigo II (época de segunda) (T2)	--	1.50	2.08	4.49	3.51	16.100	0.006

¹ Andeva = Análisis de varianza

Fuente: Boletas de encuesta de adopción de tecnología (1982 y 1983), boletas de encuesta de hortalizas (1981) y Paz Castañeda *et al* (1983)

Para corroborar el efecto de los sistemas más diversificados en los rendimientos de maíz, frijol y trigo, se realizaron pruebas más directas. Una fue

la comparación de los rendimientos en fincas con y sin el cultivo de papa y otra entre fincas con y sin el cultivo de crucíferas.

En el cuadro 5 se puede observar que los rendimientos de maíz, frijol trepador y trigo de segunda, obtenidas en sistemas con papa fueron significativamente más altos a los logrados en sistemas que no cultivan este tubérculo.

Cuadro 5. Cultivo de papa y rendimientos de maíz, frijol y trigo. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1982

Variable	Rendimientos (tm/ha)		Andeva ¹	
	Agricultores que cultivan papa	Agricultores que no cultivan papa	Fc	Nivel de significancia
Maíz monocultivo	4.04	3.00	3.802	0.077
Maíz+Frijol Trepador (M+FT)				
Maíz	3.08	2.39	3.722	0.066
Frijol Trepador	0.19	0.07	5.061	0.036
Trigo I (época de primera) (T1)	2.56	2.23	0.806	0.612
Trigo II (época de segunda) (T2)	3.12	1.50	4.572	0.068

¹ Andeva = Análisis de varianza

Fuente: Boletas de encuesta de adopción de tecnología (1982 y 1983), boletas de encuesta de hortalizas (1981) y Paz Castañeda *et al* (1983).

En el cuadro 6 se presentan los resultados de la comparación con y sin cultivar crucíferas y se observa que los rendimientos de trigo de segunda son más altos en sistemas con crucíferas que en sistemas sin ellas. En el caso de frijol trepador, los mayores rendimientos parecen obtenerse en fincas sin crucíferas. Este fenómeno podría estar indicando un efecto alelopático de las coles sobre las leguminosas.

Cuadro 6. Cultivo de crucíferas y rendimientos de maíz, frijol y trigo. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1982

Variable	Rendimientos (tm/ha)		Andeva ¹	
	Agricultores que cultivan crucíferas	Agricultores que no cultivan crucíferas	Fc	Nivel de significancia
Maíz monocultivo	--	3.61	--	--
Maíz+Frijol Trepador (M+FT)				
Maíz	3.27	2.63	1.430	0.245
Frijol Trepador	0.04	0.14	1.020	0.328
Trigo I (época de primera) (T1)	2.80	2.32	0.734	0.590
Trigo II (época de segunda) (T2)	5.07	2.27	7.659	0.027

¹ Andeva = Análisis de varianza

Fuente: Boletas de encuesta de adopción de tecnología (1982 y 1983), boletas de encuesta de hortalizas (1981) y Paz Castañeda *et al* (1983)

4. Conclusiones

- i. En los municipios estudiados se observa la práctica de cinco sistemas de finca diferenciados por el grado de diversificación alcanzado.
- ii. Este grado de diversificación se encuentra positivamente correlacionado con el tamaño de finca. Las correlaciones con la superficie cultivada, costos de producción e ingresos por unidad de área son altamente significativas.
- iii. Adicionalmente, el grado de diversificación tiene efectos positivos en los rendimientos de maíz en asociación y trigo en monocultivo, lo cual es el resultado de economías internas que la diversificación permite alcanzar, tales como el uso de tierras semi-preparadas y los efectos residuales de fertilizantes y plaguicidas, para los

rendimientos de maíz y trigo cultivados como relevos y rotaciones de las hortalizas.

- iv. Los rendimientos de maíz en monocultivo, frijol de suelo en monocultivo y asociado, no están influenciados por el tipo de sistema de finca en donde se cultiven. En los cinco sistemas de finca identificados, los rendimientos de estos cultivos no fueron significativamente diferentes.
- v. En los sistemas de finca que comprenden el cultivo de crucíferas, los rendimientos de frijol trepador son más bajos que en aquellos en donde no se cultivan éstas, lo cual podría deberse a efectos alelopáticos en las leguminosas derivados de las coles.

IV. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS SISTEMA DE PRODUCCIÓN

1. Introducción

Este capítulo corresponde a la fase dinámica del diagnóstico de sistemas de finca. En esta fase, con el propósito de obtener los perfiles de las fincas y una buena cuantificación de la productividad de los sistemas, se seleccionó un grupo de agricultores con el cual se organizó un programa de registros económicos de finca.

El seguimiento dado a los agricultores por medio de los registros, duró catorce meses y en el mismo se tomaron datos sobre la unidad productiva en su conjunto. Los resultados que se presentan en este capítulo consideran básicamente la descripción socioeconómica de los sistemas estudiados.

2. Metodología

Como se acaba de indicar, este capítulo corresponde a la fase dinámica del diagnóstico de sistemas de finca. Esta fase está basada en el análisis de los sistemas de finca de un grupo de agricultores, los cuales fueron sujeto de seguimiento y observación por poco más de un año (14 meses). El seguimiento se hizo en acuerdo con los agricultores colaboradores. Esta manera de recolectar información es una evolución natural del programa de registros económicos de producción preparado por el Dr. Peter E. Hildebrand cuando fue coordinador de Socioeconomía Rural del ICTA (Hildebrand, 1979).

El grupo de colaboradores fue seleccionado para ser sujeto de dos tipos de seguimiento. Uno que se orientó hacia aspectos sociales y económicos y en el cual se empleó el programa de registros de finca preparado para la

caracterización socioeconómica de los sistemas y que fue realizado por el equipo de Socioeconomía Rural de la sub región V-4. El otro seguimiento estuvo a cargo del equipo de Prueba de Tecnología⁶ y se orientó a temas agronómicos.

Los colaboradores fueron seleccionados por los investigadores de Prueba de Tecnología y para justificar las numerosas visitas a que serían sujetos por parte de los dos equipos de investigación, se estableció en sus fincas un ensayo agroeconómico⁷ o una parcela de prueba.⁸

El seguimiento del equipo de Socioeconomía Rural principió en abril de 1984 y terminó en junio de 1985, aunque toda la información que fue tomada en los registros corresponde a 1984.

Originalmente se seleccionaron treinta agricultores, de los cuales no se pudieron contactar dos, iniciándose los registros con veintiocho colaboradores, de los cuales se descartó uno por tener demasiada tierra y tres se perdieron por renuncia de los agricultores al seguimiento y por dificultades encontradas para la realización de las visitas. Los registros fueron completados con veinticuatro colaboradores, de los cuales hubo necesidad de descartar dos por inconsistencias en la información, haciéndose finalmente el estudio con veintidós casos.

Los agricultores estudiados se localizaron en las siguientes comunidades:

⁶ Programa del ICTA dedicado a conducir investigaciones en campos de agricultores y validación de tecnología.

⁷ Estos son ensayos experimentales en campos de agricultores para evaluación de tecnología que podría ser promovida a validación.

⁸ Ensayo de validación de tecnología que se realiza bajo el manejo directo del agricultor.

Colaboradores	Caserío	Aldea	Municipio	Altura ¹	Latitud	Longitud
6	Pacoc	Bella Vista	Chimaltenango	1820	14° 41'32''	90° 49'40''
1	El Durazno	---	Chimaltenango	1800	14° 39'38''	90° 49'10''
1	---	---	San Andrés Itzapa	1850	14° 37'15''	90° 50'40''
2	---	---	Patzicía	2131	14° 37'54''	90° 55'35''
5	---	---	Santa Cruz Balanyá	2060	14° 41'06''	90° 55'06''
3	---	Xeatzán	Patzún	2160	14° 40'30''	90° 03'15''
2	Chuchucá	Xepatán	Patzún	2240	14° 40'10''	90° 02'42''
1	---	Xenimajuyú	Tecpán	2250	14° 43'47''	90° 58'10''
1	Panimacoc	Panabajal	Tecpán	2270	14° 45'45''	90° 58'18''

¹ metros sobre el nivel del mar.

Del mismo modo que los registros económicos de producción, los registros económicos de finca, constituyeron un sencillo método contable con el cual utilizando un juego de formularios se anotaron en lo referente a actividades agropecuarias, todas las labores realizadas, fechas de realización, número de jornales utilizados, origen de los jornales (familiares o contratados), tipo de persona que realiza la labor (hombres, mujeres, niños), costo de los jornales, insumos utilizados (clase, cantidad, origen y costo), información sobre arreglos topológicos y densidades de población de plantas, inventario de frutales y especies pecuarias, rendimientos, producción y destino de la misma y precios de venta.

Los registros empleados consideraron un juego adicional de formularios con los cuales se tomó nota sobre el tamaño de las fincas, uso y tenencia de la tierra, información general de la familia y la vivienda, otras actividades económicas realizadas por la familia, inventario de equipo e instalaciones, comercialización, almacenamiento de la producción, uso de crédito y organización de los productores. En total se utilizaron quince formularios que comprendieron la información enumerada.

Los datos sobre labores de los cultivos temporales se colectaron por medio de visitas quincenales; la información sobre el componente pecuario, aunque estaba requerida en forma trimestral, se completó en varias visitas durante el primer semestre de 1985. Los datos sobre los cultivos permanentes fueron tomados en una sola visita durante el primer semestre de 1985. El resto de información socioeconómica fue recolectada paulatinamente en la medida que los investigadores ganaban la amistad y confianza del agricultor.

Para analizar la información se empleó el programa AIDA, del mismo modo que en la parte estática del diagnóstico. Este programa se empleó para calcular las medias usadas en la descripción general del grupo de colaboradores, hacer comparaciones de medias de diferentes variables que describen los sistemas de finca. Se hicieron también comparaciones de medias de estas mismas variables para una estratificación de productores construida con el concepto de forma de producción (más adelante se define).

En una cuarta etapa de análisis se ajustaron funciones Cobb–Douglas para analizar el proceso de producción, lo cual se hizo identificando la respuesta global a variaciones en el uso de insumos, la etapa de la producción en que se encuentra la asignación de insumos y para cada sistema de finca dentro de cada forma de producción, se determinó si el nivel en que se encuentra el empleo de los insumos se puede considerar óptimo.

Por otro lado, la información de cada cultivo se usó para estimar costos de producción detallados por labores e insumos. Para ello se usó el enfoque desarrollado por Hildebrand (1979), el cual se basa en la estimación de medias ponderadas del uso de mano de obra e insumos de cada labor cultural. La

ponderación es la superficie en donde se hizo la labor o se aplicó el insumo. Esta metodología permite obtener descripciones detalladas de labores e insumos usados en un cultivo, identificación de perfiles de tecnologías de manejo típicas, uso de mano de obra contratada y familiar, uso de tracción animal y mecanizada, costos e ingresos. Los resultados de estos análisis se presentan en un tomo anexo.

En los incisos que vienen a continuación, se presentan los resultados de la caracterización de sistemas de finca. Para facilitar la lectura, en cada uno de éstos incisos se exponen los aspectos metodológicos que necesitan más detalles para su comprensión.

3. Descripción de general del grupo de colaboradores

Con la finalidad de elaborar una fase introductoria a los diferentes análisis estratificados que fueron realizados en este trabajo, en este inciso se hace una presentación de algunos rasgos generales que describen al grupo de colaboradores con los cuales se condujo la investigación.

Para describir al grupo de colaboradores se usaron las siguientes variables: mano de obra, organización y financiamiento, tenencia y uso de la tierra, cultivos practicados, especies pecuarias criadas, producción y destino de la misma, almacenamiento y comercialización. Algunas variables solo fueron discutidas, pero para la mayoría se estimaron medias y desviaciones estándar.

3.1. Mano de obra

En términos generales, debido a la pequeña escala de las fincas, la topografía irregular de la región y el escaso desarrollo relativo que ésta ha

alcanzado, el aprovechamiento de la energía humana es la base del proceso campesino de producción.

La fuente principal de fuerza de trabajo lo constituye la familia, la cual alcanza una media de 5 miembros (5.5) con una variación estándar de 2 personas ($\sigma=1.896$). Para la realización de las actividades productivas se ha definido una división natural del trabajo (por edad y sexo), en donde los hombres adultos y adolescentes realizan las labores más pesadas (preparaciones de los terrenos, siembras, labores culturales y fertilizaciones) y las mujeres y los niños colaboran en las cosechas, algunos trabajos culturales de menor desgaste físico (control de malezas en post emergencia tardía en el cultivo de trigo, trasplante de coles y fertilizaciones de papa) y en la alimentación y manejo de especies pecuarias. En materia administrativa, la unidad productiva está bajo la dirección del padre, aunque en el proceso de toma de decisiones participan las dos cabezas de familia: el padre y la madre.

Los padres son relativamente jóvenes, registraron una edad promedio de 38 años (con $\sigma=10.545$ años) y en materia de educación formal, su nivel es muy bajo: 3er. grado de la escuela primaria.

Durante el período de observación (1984), las familias trabajaron 274.4 jornadas día-hombre (jornada de 8 horas), de las cuales 163.1 se dedicaron a trabajos en la finca, 9 a la comercialización de productos y las restantes 102.3 jornadas fueron trabajadas como asalariados fuera de la unidad de producción. En el cuadro 7 se presentan con mayor detalle el aprovechamiento de la mano de obra familiar.

Cuadro 7. Jornadas familiares trabajadas por los agricultores colaboradores. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984. (Jornadas de trabajo día-hombre)

Actividad	Rango	\bar{X}^A	σ^A	Número de colaboradores
Cultivos en la finca	16.5 - 264	123.000	68.603	22
Actividades pecuarias	0 - 114	35.205	28.166	21
Almacenamiento de productos	1 - 22	4.918	4.216	22
Comercialización de productos	0.6 - 36.5	8.986	8.496	22
Como obrero en otras fincas	0 - 155	33.682	47.697	9
Como obrero en actividad no agropecuarias	0 - 360	59.909	100.271	11
Fuera de la finca, pero no como obrero	0 -172	8.727	36.175	2
Total	74.5 - 576.4	274.427	117.71	22

^A Media aritmética y desviación estándar de los 22 casos.

En las labores de la finca, la fuerza de trabajo familiar es complementada con mano de obra contratada (cuadro 8), alcanzando este reclutamiento de trabajo una media de 93.3 jornadas, las cuales casi en su totalidad son ocupadas en las actividades requeridas por los cultivos.

Cuadro 8. Jornadas contratadas por los agricultores colaboradores. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984. (Jornadas de trabajo día-hombre)

Actividad	Rango	\bar{X}^A	σ^A	Número de colaboradores
Cultivos en la finca	0 -436	92.850	123.698	18
Almacenamiento de productos	0 - 4	0.455	1.184	3
Total	0 - 440	93.305	124.545	18

^A Media aritmética y desviación estándar de los 22 casos.

La utilización de mano de obra asalariada es de observancia general entre los colaboradores. De los veintidós casos estudiados, dieciocho emplearon jornadas contratadas.

En términos de totales, las actividades de la unidad productiva demandaron 265.4 jornadas, de las cuales 251.1 fueron absorbidas por la producción agropecuaria y las restantes 14.3 jornadas se ocuparon en almacenamiento y comercialización (cuadro 9).

Cuadro 9. Total de jornadas de trabajo ocupadas por los agricultores colaboradores en actividades de la finca. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984. (Jornadas de trabajo día-hombre)

Actividad	Rango	\bar{X}^A	σ^A	% del total de jornadas
Cultivos en la finca	25 – 659	215.850	163.176	81.33
Actividades pecuarias	0 - 114	35.205	28.166	13.26
Almacenamiento de productos	1 – 26	5.373	5.016	2.02
Comercialización de productos	0.6 - 36.5	8.986	8.496	3.39
Total	39 - 743	265.414	172.915	100.00

^A Media aritmética y desviación estándar de los 22 casos.

3.2. Organización y financiamiento

En materia de organización de agricultores, se observa en el área la existencia de cooperativas, las cuales funcionan como unidades que apoyan la producción de sus asociados en el campo del crédito agrícola y la comercialización de algunos cultivos (trigo, coliflor, brócoli y col de Bruselas). Para la comunidad, las cooperativas también prestan el servicio de expender agroquímicos y distribuir recomendaciones técnicas sobre el manejo de nuevos insumos. Ninguna de las cooperativas del área considera la producción colectiva, sino que esta se lleva a cabo mediante la gestión individual de los agricultores. De los veintidós colaboradores, ocho son miembros de cooperativas, informando un período de ser socios que oscila entre 1 y 20 años.

Respecto a financiamiento a la producción, en la investigación se observó que dentro del grupo de agricultores bajo estudio, ocho producen totalmente con recursos propios y los catorce restantes utilizan apoyo parcial del crédito. Las fuentes de crédito identificadas fueron el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA), cooperativas, prestamistas privados y expendedores de agroquímicos.

Los créditos empleados son del tipo avío y vienen concedidos tanto en especie (fertilizantes), como en dinero. Las tasas de interés son del 8% anual para BANDESA y las cooperativas, del 10% para los expendedores de agroquímicos y entre 15 y 25% para los prestamistas privados. Es período de pago es anual o al final de la cosecha del cultivo financiado.

3.3. Tenencia y uso de la tierra

La posesión promedio de la tierra entre los colaboradores alcanzó una media de 18.989 cuerdas⁹ (2.146 hectáreas), lo cual dota de representatividad a estos agricultores para la zona, pues como se podrá recordar, según cifras del censo agropecuario, en los seis municipios bajo estudio, el 90% de las fincas son explotaciones menores a 3.49 hectáreas (30.885 cuerdas).

Entre los agricultores bajo estudio se observaron cinco formas de tenencia de la tierra, las cuales pueden considerarse que corresponden a casi la totalidad de modalidades de tenencia que se pueden observar en Chimaltenango. Estas formas de tenencia de la tierra son las siguientes: en propiedad, en usufructo, en arrendamiento por dinero, en arrendamiento por trabajo y en medianía.

⁹ 1 cuerda es igual a 0.113 hectáreas.

La tenencia en propiedad corresponde a la asociada al derecho de propiedad privada sobre la tierra y representó la forma modal de tenencia entre los colaboradores.

El usufructo corresponde a la tierra recibida para ser utilizada sin pagar ninguna contraprestación por ello. Esta modalidad de tenencia es practicada generalmente en tierras propias de personas con las cuales el agricultor tiene establecidos vínculos de consanguinidad o de alta afinidad (padres, abuelos, tíos, cuñados, suegros, compadres, etc.).

La tenencia en arrendamiento se manifiesta bajo dos modalidades definidas de acuerdo con la forma de pago de la renta. Una modalidad es la que requiere el pago de la renta en dinero y la otra es la que se presenta mediante el pago de la renta con trabajo. El arrendamiento por dinero constituye el arrendamiento capitalista de la tierra y no reúne ninguna característica que se deba resaltar. El arrendamiento por trabajo constituye una modalidad precapitalista, en la cual la renta es pagada por medio de trabajo en la finca del propietario de la tierra. En Chimaltenango, por cada cuerda recibida con esta modalidad de arrendamiento, el arrendatario debe trabajar sin paga una o dos cuerdas de los cultivos del propietario.

La modalidad en medianía no constituye estrictamente una forma de tenencia de la tierra, ya que representa más una modalidad para producir en sociedad. La medianía consiste en una relación que establecen dos agricultores para desarrollar determinado cultivo, en la cual cada uno de ellos tiene derecho al 50% de la cosecha. El financiamiento de la producción se puede manifestar de múltiples maneras, sobresaliendo seis formas básicas:

- i. Un agricultor provee la tierra y los insumos y el otro realiza todas las labores;
- ii. Un agricultor provee la tierra y el 50% de los insumos y la contraparte asigna el restante 50% de los insumos y se encarga del trabajo;
- iii. Un agricultor provee los insumos y el otro, la tierra y el trabajo;
- iv. Un agricultor provee la tierra y el otro, el trabajo y los insumos;
- v. Los dos agricultores proveen en partes iguales los insumos y el trabajo y uno de ellos, la tierra;
- vi. Ambos productores proveen el 50% de los factores e insumos necesarios para el cultivo.

Los campesinos practican la producción en medianía tanto en tierras propias como arrendadas, en usufructo o en combinaciones de estas tres formas de tenencia.

En el grupo de colaboradores, tres agricultores realizaron producciones en medianía. Dos la practicaron en terrenos de su socio y emplearon la forma básica “v” y un tercero lo hizo en tierras arrendadas y empleó la forma básica “vii”. A consecuencia de que la producción en medianía fue practicada en terrenos ajenos al agricultor y que no encajaban en una modalidad definida de tenencia, se agregó como otra forma de tenencia de la tierra en el área.

En el cuadro 10 se presentan las diferentes formas de tenencia de la tierra observadas entre los colaboradores. En este cuadro se puede observar que la superficie que en conjunto poseen los agricultores es de 417.75 cuerdas, de las cuales 228.75 corresponden a tierras propias, 81.25 son terrenos arrendados por

dinero, 53 cuerdas son tierras trabajadas en medianía y las restantes 54.75 cuerdas se distribuyen en otras formas de tenencia. Las tierras en propiedad y las obtenidas en arrendamiento por dinero son las modalidades que registran mayor número de frecuencias.

Cuadro 10. Formas de tenencia de la tierra observada con agricultores colaboradores. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984. Superficie en cuerdas¹

Forma de tenencia	Superficie total	Rango	\bar{X}^A	σ^A	Número de colaboradores
En propiedad	228.75	0 - 37	10.398	10.36	19
En usufructo	29.25	0 - 11.25	1.33	2.757	6
En arrendamiento	81.25	0 - 36	3.693	7.787	12
En arrendamiento por trabajo	25.5	0 - 20	1.159	4.319	3
En medianía	53	0 - 47	2.409	10.017	3
Total	417.75		18.989		22

¹ 1 cuerda = 0.113 hectáreas.

^A Media aritmética y desviación estándar de los 22 casos.

Referente a la utilización de la tierra, en la investigación se pudo observar que entre los colaboradores, la práctica de la agricultura constituye el principal uso dado a este factor de producción. En el cuadro 11 se puede observar que la agricultura ocupa el 80.4% del área total que los campesinos tienen en posesión y registra una media de 15.261 cuerdas. El restante 19.6% del espacio del terreno se encuentra ocupado por bosque y por área que los agricultores han dado en uso a terceras personas.

Cuadro 11. Uso de la tierra observada con agricultores colaboradores. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984. Superficies en cuerdas¹

Forma de tenencia	Superficie total	Rango	\bar{X} ^A	σ ^A	Número de colaboradores
Cultivos	335.75	4 – 57.5	15.261	13.151	22
Bosque	45.00	0 – 20.0	2.045	4.541	8
Dada en usufructo	21.00	0 – 11.0	0.955	3.093	1
Dada en arrendamiento por dinero	6.00	0 -6.0	0.273	1.279	1
Dada en arrendamiento por trabajo	10.00	0 – 8.0	0.455	1.738	2
Total	417.75		18.989		22

¹ 1 cuerda = 0.113 hectáreas.

^A Media aritmética y desviación estándar de los 22 casos.

3.4. Cultivos practicados

Los colaboradores se dedican a producir los cultivos típicos de la región, los cuales son: maíz, frijol común (trepador y arbustivo), frijol ejotero, güicoy, haba, arveja dulce (criolla), papa, repollo, coliflor, brócoli, col de Bruselas, trigo, remolacha, zanahoria, choreque, pasto de corte (caña japonesa) y café. También producen frutas deciduas, aguacates, cítricos y otras especies, generalmente en árboles dispersos localizados en los terrenos y en el patio de las viviendas.

El área que los colaboradores dedican a cultivos, en conjunto asciende a 335.75 cuerdas, pero al sumar las extensiones de los diferentes cultivos practicados durante el año, el área cultivada alcanza la cifra de 383.25 cuerdas, lo cual permite captar una idea del grado de intensidad en que se utiliza la tierra en esta región.

En el cuadro 12 se presentan los cultivos practicados por los agricultores colaboradores, el área que ocupan y el número de frecuencias que corresponden a cada especie o sistema de cultivo. A manera de resumen en el cuadro 13 se

ordenaron de forma genérica los sistemas de cultivo practicados, pudiéndose observar que del área cultivada total, las asociaciones de maíz con frijoles de grano (trepadores y arbustivos) ocupan el 42.14%, constituyendo el género de sistema de cultivo más importante. En este orden le sigue el trigo (monocultivo) con el 22.70% del área cultivada y las hortalizas en monocultivo con el 21.66%.

Respecto a frutales, en el estudio se observó que de los 22 colaboradores, 15 poseen especies frutales. En el cuadro 14 se consigna información sobre este tópico. Vale la pena resaltar que entre los agricultores sujetos a observación existen 442 árboles frutales, siendo las especies más diseminadas el aguacate y los duraznos.

La fruticultura, debido a la pequeña escala que representa en las fincas, se lleva a cabo en forma muy rudimentaria, observándose que la mayoría de especies se encuentran abandonadas al rigor de las leyes naturales, es decir, sin brindarles alguna labor cultural.

Cuadro 12. Cultivos practicados por los agricultores colaboradores. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Cultivo o sistema de cultivo	Superficie total, todos los colaboradores (cuerdas) ¹	Número de colaboradores que practican el cultivo o sistema
Maíz en monocultivo	19.50	9
Maiz en monocultivo para elote	3.00	1
Frijol arbustivo	11.00	6
Maíz+Frijol arbustivo	46.50	11
Haba en monocultivo	1.00	1
Maíz+Haba	1.50	1
Maíz+Frijol Arbustivo+Haba	1.00	1
Maíz+Frijol trepador	77.00	8
Maíz+Frijol trepador+Frijol arbustivo	17.00	4
Maíz+Frijol trepador+Haba	20.00	1
Frijol ejotero en monocultivo	4.00	3
Maíz+Frijol ejotero	1.00	1
Güicoy en monocultivo	5.50	2
Maíz+Güicoy	2.00	1
Arveja dulce en monocultivo	2.50	3
Maíz+Arveja Dulce+Güicoy	1.00	1
Maíz+Choreque	5.00	1
Papa en época de primera (mayo)	28.50	8
Papa en época de segunda (agosto)	3.50	2
Papa en época de primera+Maíz	3.00	1
Trigo en época de primera (mayo)	31.50	5
Trigo en época de segunda (septiembre)	55.50	11
Repollo	7.25	4
Coliflor	11.00	4
Brócoli	2.75	2
Col de Bruselas	10.50	3
Remolacha	0.75	1
Zanahoria	0.50	1
Arveja china	3.25	1
Caña japonesa	1.00	1
Café	5.75	3
Total	383.25	22

¹ 1 cuerda = 0.113 hectáreas.

Cuadro 13. Importancia relativa de los cultivos practicados por los agricultores colaboradores, según superficie sembrada. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Cultivos	Superficie total, todos los colaboradores (cuerdas) ¹	Por ciento del total
Maíz y frijoles de grano en asociación (arbustivos y trepadores)	161.50	42.14
Trigo	87.00	22.70
Hortalizas en monocultivo	83.00	21.66
Maíz en monocultivo	19.50	5.09
Frijol arbustivo en monocultivo	11.00	2.87
Maíz asociado con hortalizas	7.00	1.83
Maíz asociados con otras leguminosas (haba y/o choreque)	6.50	1.70
Café	5.75	1.50
Haba en monocultivo	1.00	0.26
Caña japonesa	1.00	0.26
Total	383.25	100.00

¹ 1 cuerda = 0.113 hectáreas.

Cuadro 14. Especies frutales cultivadas por los agricultores colaboradores. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Especie	Total de árboles, todos los colaboradores	Promedio (años)		Ubicación modal de los árboles	Número de colaboradores con frutales
		Edad	Años en producción		
Aguacate	50	10	6	Árboles dispersos	10
Durazno	57	7	3	Árboles dispersos	7
Manzana	62	9	6	Huerto mixto	3
Pera	205	7	3	Huerto mixto y árboles dispersos	2
Ciruela	5	1	0	Huerto mixto	1
Naranja	32	9	5	Huerto mixto y árboles dispersos	2
Banano	25	---	---	Árboles dispersos	2
Granadillas	6	3	2	Plantas dispersos	2
Frutales en general	442	8	4	Árboles dispersos	15

3.5. Especies pecuarias

La existencia de especies pecuarias entre los agricultores de Chimaltenango es de observancia generalizada, aunque el número de ellas por finca es bastante reducido. En la investigación conducida con los agricultores colaboradores, se observó que estos en conjunto poseen 20 bovinos, 3 equinos, 366 aves, 8 conejos y 9 cajas de colmenas.

En el cuadro 15 se presenta la tenencia de especies pecuarias entre los colaboradores. En este cuadro se puede observar que la especie más diseminada

entre agricultores la constituyen las aves, las cuales fueron informadas por 18 de los 22 colaboradores. Las menos difundidas las representan los conejos, las abejas y los equinos, con 1 agricultor que posee 8 conejos, 2 agricultores que informaron 9 cajas de colmenas y 3 campesinos que poseen 1 yegua cada uno. A nivel intermedio se encuentran los bovinos y los cerdos, de los cuales 10 y 12 productores poseen un número escaso de cabezas de estas especies, respectivamente. Estos últimos colaboradores registraron una tenencia promedio de 2 cabezas de bovinos y 2 cerdos por finca.

El manejo del componente pecuario de la unidad productiva es extremadamente incipiente y se circunscribe básicamente a la alimentación y a eventuales cuidados profilácticos (por ejemplo, vacunas) obtenidos de la Dirección General de Servicios Pecuarios del Ministerio de Agricultura.

Para la alimentación de las crías de la finca, los insumos empleados por lo general son producidos en la finca y están formados por maíz, papas de calidad no comercial, forrajes de maíz (hojas bajas, tazol y tuza) y residuos de la comida de la familia. Entre los insumos obtenidos fuera de la finca, principalmente se tiene la sal común.

3.6. Producción

La producción del conjunto de colaboradores se presenta en el cuadro 16. En este cuadro se puede observar que los renglones de producción cubiertos por la mayoría de agricultores son el maíz, frijol arbustivo y la producción de huevos. No es casual que estos productos sean comunes entre los agricultores, pues constituyen la fuente principal de alimentos de la familia campesina.

La producción del grupo de agricultores con los que se realizó el estudio alcanzó un valor de Q43,344.60, del cual el 78.83% corresponde a cultivos temporales, el 3.72% a cultivos permanentes (café y frutales) y el 17.45% a la producción pecuaria. Estas cifras permiten señalar que los sistemas de finca existentes entre los colaboradores son básicamente agrícolas y que además se encuentran sustentados en la práctica de cultivos temporales.

Cuadro 15. Especies pecuarias criadas por los agricultores colaboradores. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Especie	Total unidades, todos los colaboradores	Número de colaboradores con especies pecuarias
Bovinos (número de cabezas)	20	10
Vacas	9	7
Novillos	2	2
Novillas	2	1
Terneros	5	3
Terneras	2	2
Equinos (número de cabezas)	3	3
Yeguas	3	3
Porcinos (número de cabezas)	25	12
De engorde	25	12
Aves (número de picos)	366	18
Gallinas	211	17
Gallos	22	17
Pollos	81	11
Patos	9	2
Pavos	6	2
Palomas	37	2
Apícola (cajas de colmenas)	9	2
Cunícola (número de unidades)	8	1

Cuadro 16. Producción agropecuaria de los agricultores colaboradores. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984.

Productos	Producción física, ¹ todos los colaboradores	Valor de la producción, todos los colaboradores	Número de colaboradores
Maíz	1385 qq	11,031.20	22
Frijol arbustivo	84.69 qq	2,001.20	18
Frijol trepador	16.20 qq	354.00	10
Trigo	382 qq	5,233.50	10
Arveja dulce	45.50 qq	353.00	4
Ejore	21 qq	156.00	2
Güicoy	280 cajas	965.00	3
Elote	88 qq	396.00	2
Papa	1065.50 qq	6,004.90	8
Repollo	1381 bultos	2,048.00	4
Coliflor	170 qq	1,686.00	4
Brócoli	27 qq	3,64.00	2
Col de Bruselas	92 qq	1,494.00	3
Remolacha y zanahoria	50 bultos	180.00	1
Arveja china	12 qq	1,080.00	1
Haba	0.40 qq	12.00	1
Café	52.85 qq	742.10	4
Frutas	-.-	871.30	10
Forrajes ²	-.-	757.30	11
Tuza y olote ³	-.-	50.80	7
Huevos	546.33 cartones	1,615.50	16
Leche	7925 litros	2,609.00	3
Miel	30 litros	60.00	2
Carne en pie:			
- Aves	131 picos	393.80	13
- Conejos	6 unidades	6.00	1
- Bovinos	6 cabezas	1,460.00	5
- Porcinos	22 cabezas	1,420.00	10
Total		43,344.60	22

¹ Medidas: 1 quintal (qq)=45.36 kg
1 caja = 10-12 docenas de frutos de güicoy
1 bulto = 16-18 coles o 16-18 docenas de zanahoria o remolochas
1 cartón = 30 huevos
-.- = diversas medidas no homogeneizables

² 1187 tercios de tazol (forraje de rastrojo de maíz), 140 redes de tuza, 22.5 quintales de papa no comercial, 90 manojos de pasto de corte (caña japonesa), 500 tercios de choreque.

³ 22 quintales de olote (raquis de maíz), 16 redes de tuza y cantidades diversas de caña de maíz.

3.7. Destino de la producción

En los cuadros 17A y 17B se presentan las cantidades físicas y monetarias del destino que el conjunto de colaboradores asigna a la producción obtenida.

En promedio, la producción se distribuye de la manera siguiente: 73.8% destinada a la venta; 17.3% al consumo familiar; 5.7% al consumo de las especies pecuarias (alimentos para aves, bovinos, equinos y porcinos) y 3.2% se destina a semillas. Como se puede observar en las cifras anteriores, los objetivos comerciales de la producción son de mucha importancia en la finca, aunque como se verá a continuación no todos los componentes de la unidad productiva (especies vegetales y animales) acusan un alto destino comercial.

Los renglones con los menores índices comerciales son el maíz con el 50.7%, los frijoles (arbustivos y trepadores) con el 40.3%, las aves (carne en pie y huevos) con el 7.6% y los subproductos del maíz (tazol, tuza y olote)¹⁰ con el 0% de sus valores de producción, respectivamente.

Los componentes de la finca con la mayor importancia comercial son las hortalizas con el 96.7%, el trigo con el 88.4%, los cultivos permanentes (café y frutales) con el 79.7%, la miel con el 83.8%, la leche con el 85.2% y los conejos, bovinos y porcinos (carne en pie) con el 100% de sus valores, respectivos de producción.

¹⁰ Tazol, forraje de follaje de maíz; tuza, son las hojas que cubren la mazorca de maíz, se utilizan para alimentación del ganado, para elaborar tamales y usos culinarios diversos en la cocina; olote, es el raquis del maíz, se emplea en la combustión de los hogares (fogones) de los campesinos.

Cuadro 17A. Producción agropecuaria de los agricultores colaboradores. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Productos	Medida	Venta	Consumo familiar	Consumo animal	Semilla	Total
Maíz	qq	690.50	447.30	225.20	22.00	1,385.00
Frijol arbustivo	qq	39.10	37.19	0.00	8.40	84.69
Frijol trepador	qq	0.00	14.90	0.00	1.30	16.20
Trigo	qq	338.00	0.00	0.00	44.00	382.00
Arveja dulce	qq	41.50	2.20	0.00	1.80	45.50
Ejote	qq	20.00	0.50	0.00	0.50	21.00
Güicoy	Caja	280.00	0.00	0.00	0.00	280.00
Elote	qq	88.00	0.00	0.00	0.00	88.00
Papa	qq	953.50	17.00	0.00	95.00	1,065.50
Repollo	Bulto	1,381.00	0.00	0.00	0.00	1,381.00
Coliflor	qq	169.80	0.20	0.00	0.00	170.00
Brócoli	qq	27.00	0.00	0.00	0.00	27.00
Col de Bruselas	qq	92.00	0.00	0.00	0.00	92.00
Remolacha y zanahoria	qq	50.00	0.00	0.00	0.00	50.00
Arveja china	qq	12.00	0.00	0.00	0.00	12.00
Haba	qq	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40
Café	qq	49.00	3.85	0.00	0.00	52.85
Frutas	--	--	--	0.00	0.00	--
Forrajes 2	--	0.00	0.00	--	0.00	--
Tuza y olote3	--	0.00	--	0.00	0.00	--
Huevos	Cartón	0.00	546.33	0.00	0.00	546.33
Leche	Litro	6,700.00	1,225.00	0.00	0.00	7,925.00
Miel	Litro	27.50	2.50	0.00	0.00	30.00
Carne en pie:						
- Aves	Pico	40.00	91.00	0.00	0.00	131.00
- Conejos	Unidad	6.00	0.00	0.00	0.00	6.00
- Bovinos	Cabeza	6.00	0.00	0.00	0.00	6.00
- Porcinos	Cabeza	22.00	0.00	0.00	0.00	22.00

¹ Medidas: 1 quintal (qq)=45.36 kg
1 caja = 10-12 docenas de frutos de güicoy
1 bulto = 16-18 coles o 16-18 docenas de zanahoria o remolochas
1 cartón = 30 huevos
-- = diversas medidas no homogeneizables

Cuadro 17B. Producción agropecuaria de los agricultores colaboradores.
 Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984. Quetzales

Productos	Venta	Consumo familiar	Consumo animal	Semilla	Total
Maíz	5,591.30	3,577.80	1,721.60	140.50	11,031.20
Frijol arbustivo	948.50	860.90	0.00	191.80	2,001.20
Frijol trepador	0.00	329.00	0.00	25.00	354.00
Trigo	4,625.40	0.00	0.00	608.10	5,233.50
Arveja dulce	331.70	7.70	0.00	13.60	353.00
Ejote	145.00	5.50	0.00	5.50	156.00
Güicoy	965.00	0.00	0.00	0.00	965.00
Elote	396.00	0.00	0.00	0.00	396.00
Papa	5,556.10	77.30	0.00	371.50	6,004.90
Coles	5,590.30	1.70	0.00	0.00	5,592.00
Remolacha y zanahoria	180.00	0.00	0.00	0.00	180.00
Arveja china	1,080.00	0.00	0.00	0.00	1,080.00
Haba	0.00	0.00	0.00	12.00	12.00
Café	686.00	56.10	0.00	0.00	742.10
Frutas	600.00	271.30	0.00	0.00	871.30
Forrajes	0.00	0.00	757.30	0.00	757.30
Tuza y olote	0.00	50.80	0.00	0.00	50.80
Huevos	0.00	1,615.50	0.00	0.00	1,615.50
Leche	2,224.00	385.00	0.00	0.00	2,609.00
Miel	56.30	3.70	0.00	0.00	60.00
Carne en pie:					
- Aves	152.80	241.00	0.00	0.00	393.80
- Conejos	6.00	0.00	0.00	0.00	6.00
- Bovinos	1,460.00	0.00	0.00	0.00	1,460.00
- Porcinos	1,420.00	0.00	0.00	0.00	1,420.00
Total	32,014.40	7,483.30	2,478.90	1,368.00	43,344.60

3.8. Almacenamiento de la producción

Para la conservación de los productos que consumen durante el transcurso del año, tales como maíz y frijol, los productores cuentan generalmente con instalaciones rústicas denominadas “trojas”, en las cuales almacenan estos productos. Las trojas son pequeñas chozas ubicadas en el predio de vivienda del agricultor, construidas generalmente con madera, caña de maíz y lámina de zinc o paja. Para el control de plagas en el almacenamiento utilizan phostoxin o un producto llamado conserva, el cual consiste en una mezcla de ceniza con

insecticidas de baja toxicidad. Las plagas más comunes en el almacenamiento son la palomilla del maíz (*Sitotroga cerealella*) y el gorgojo del frijol (*Acanthoscelides obtectus*).

Para la conservación de las semillas utilizan generalmente un espacio cualquiera de la vivienda, aunque para las semillas de papa, la regla es el empleo de la troja. Los empaques utilizados para la conservación de semillas son diversos. Para las papas usan cajas de madera y sacos, aunque también se observa la práctica de almacenar los tubérculos a granel (regados en el piso o en zarandas), sin emplear ningún embalaje. Para las semillas de frijol y guisantes utilizan sacos, frascos de vidrio y diversos recipientes de plástico y metal. Para maíz emplean sacos si este se encuentra en grano o sin empaque si se encuentra en mazorca. El uso de plaguicidas para la conservación de semillas es de poca observancia.

3.9. Comercialización

Para la venta de los productos, en el área se han desarrollado varios canales de comercialización, por medio de los cuales el agricultor se relaciona con diversos agentes económicos, tales como, consumidores, intermediarios mayoristas y minoristas, empresas empacadoras exportadoras, cooperativas e intermediarios acopiadores (camioneros).

Los mercados en donde concurren los productores se localizan en su misma comunidad, en las cabeceras de los municipios, en la cabecera departamental y en la ciudad de Guatemala. En la comunidad del productor se localizan consumidores, alguna estación de acopio de hortalizas de empresas exportadoras y además son visitadas por intermediarios acopiadores y por las

cooperativas. En las cabeceras municipales y del departamento están los mercados semanales de plaza en donde participan en las compras de la producción del agricultor, los intermediarios mayoristas y minoristas y consumidores. En el casco urbano de estos poblados se ubican también las cooperativas, intermediarios en general y en algunos existen estaciones de acopio de hortalizas de empresas exportadoras. En la ciudad de Guatemala, el principal punto de venta lo constituyen el mercado La Terminal, en el cual los productores venden la mayor parte de las hortalizas de consumo interno. En este mercado, los demandantes del agricultor son todo un género de intermediarios.

En el espacio geográfico del departamento, el agricultor vende maíz, frijol, trigo, coliflor, brócoli, col de Bruselas, arveja china, leche, miel y animales en pie. Los consumidores le demandan maíz, frijol, leche, miel y algunos animales (gallinas, pollos y cerdos); los intermediarios, maíz, frijol, trigo, frutas (cortadas y en pie¹¹) y animales (cerdos y bovinos); las cooperativas le compran trigo y las empresas exportadoras, las coles y la arveja china. En el mercado La Terminal, el productor vende el resto de hortalizas.

A excepción de las producciones de coliflor, brócoli y col de Bruselas que se venden de acuerdo a contrato previamente establecido con los exportadores, los productos agropecuarios son vendidos al mejor postor.

Para la movilización de los productos a los mercados distantes a la comunidad del agricultor, este emplea generalmente el servicio de autobuses extraurbanos, el cual se cobra Q0.50 por cada quintal transportado. En la comercialización en mercado de plaza, el productor tiene que pagar un arbitrio de

¹¹ Las frutas en pie, son las frutas que están en el árbol. Cuando se venden en pie, el comprador debe cosecharlas.

Q0.05 a Q0.10 por cada quintal que incorpora a la oferta de ese mercado; este arbitrio se le cobra por el uso de la plaza. Además por concepto de externación de productos fuera del área bajo la jurisdicción del municipio, debe pagar un arbitrio de Q0.05 por quintal externado.

Los empaques utilizados para movilizar los productos son diversos y están en función de las características que estos últimos posean. Para los granos emplean sacos de fibras sintéticas y para las hortalizas y frutas utilizan redes y cajas de madera.

4. Descripción de los sistemas de finca

Los cinco sistemas de finca identificados en la etapa estática del diagnóstico fueron descritos en este inciso. Se encontró que entre los agricultores colaboradores, siete producen con el sistema 1, cuatro lo hacen con el sistema 2, cuatro emplean el sistema 3, seis usan el sistema 4 y uno emplea el sistema 5. La selección de los colaboradores se hizo antes de terminar la etapa estática del diagnóstico, lo cual impidió que todos los sistemas tuvieran las mismas frecuencias de empleo entre los colaboradores.

Para la descripción de los sistemas de finca se utilizó un conjunto de variables que se agruparon bajo los títulos: uso de la tierra, tamaño de la familia, uso de la mano de obra familiar y contratada, inversión, valor y destino de la producción, costos e ingresos anuales. Para todas las variables se estimaron medias por sistema de finca y para cada variable se hicieron comparaciones por medio de análisis de varianza. El modelo del análisis de varianza es el mismo empleado en la parte estática del diagnóstico [ecuación (1)]. Se usó el mismo estadístico de prueba, sólo que ahora distribuido con 5-1 y 22-5 grados de

libertad. El criterio de significancia también fue el mismo. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 18.

4.1. Uso de la tierra

En este renglón del análisis se consideraron las extensiones con bosque, la superficie de cultivo y la que está formada por la sumatoria de las áreas que ocupan las especies cultivadas durante el año (superficie cultivada).

Como puede observarse en el cuadro 18, no existen diferencias significativas entre las medias de los sistemas en las variables extensión con bosque, aunque esta superficie parece ser mayor en el sistema 3 y nula en el sistema 5. En las extensiones de cultivo y cultivada se observaron diferencias significativas entre sistemas, notándose que estas variables registraron valores más altos en los sistemas de finca más diversificados. Estos resultados sugieren que dentro de las condiciones minifundistas prevalecientes en la parte del altiplano central que se encuentra en el departamento de Chimaltenango, el tamaño de finca es un factor determinante para el desarrollo de la diversificación de cultivos.

Este fenómeno fue observado en la fase estática del diagnóstico y en esta parte del estudio se volvió a observar, constituyendo una evidencia más robusta de la función que en este proceso desempeña el tamaño de finca.

4.2. Tamaño de la familia

En esta variable no se observó diferencia significativa entre sistemas. La familia promedio para el total de colaboradores fue de 5 personas.

Cuadro 18. Análisis comparativo de los sistemas de finca según diversificación productiva. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Variable	Código de sistema de finca					Resultados de Andeva ¹	
	1	2	3	4	5	Fc	Nivel de significancia
Uso de la tierra (Cuerdas)							
- Extensión con bosque	0.286	2.000	5.250	2.333	0.000	0.784	0.5527
- Extensión de cultivo	7.357	15.688	10.875	23.625	36.260	2.590	0.0734
- Extensión cultivada	7.357	13.813	14.375	28.583	47.500	4.401	0.0127
- Aprovechamiento de la tierra	100.00	88.05	132.18	120.99	131.03		
Tamaño de la familia (número de miembros)	5.71	4.50	5.75	5.83	5.00	0.330	0.8518
Jornadas de trabajo familiar (jornadas de 8 horas)							
- En la finca	157.29	137.47	174.75	181.92	345.00	1.514	0.2419
- Como obrero en otras fincas	68.14	46.00	20.00	0.00	0.00	2.481	0.0825
- Como obrero en actividades no agropecuarias	81.43	41.00	36.00	73.33	0.00	0.248	0.9061
- Fuera de la finca, pero no como obrero	0.00	0.00	0.00	32.00	0.00		
- Total de jornadas trabajadas	306.86	224.47	230.75	287.25	345.00	0.506	0.7345
Jornadas de trabajo utilizadas en la finca (jornadas de 8 horas)							
- Familiares	157.29	137.48	174.75	181.92	345.00	1.510	0.2424
- Contratadas	9.57	28.88	72.00	197.37	398.00	9.535	0.0003
- Total	166.86	166.35	246.75	379.28	743.00	8.260	0.0007
Inversión (Quetzales)							
- Herramientas y equipo	48.71	18.25	139.00	126.67	200.00	5.600	0.0049
- Instalaciones	121.21	129.25	174.25	123.33	70.00	0.300	0.8738
- Inversión total	169.92	147.50	313.25	250.00	270.00	1.050	0.4118

Continua cuadro 18

Variable	Código de sistema de finca					Resultados de Andeva ¹	
	1	2	3	4	5	Fc	Nivel de significancia
Valor de producción (Quetzales)							
- Cultivos temporales	528.86	923.98	1,760.90	2,578.12	4256.50	6.610	0.0021
- Cultivos permanentes	183.64	42.15	5.62	22.33	2.80	0.900	0.4861
- Pecuarios	336.76	100.50	595.75	274.25	777.50	0.820	0.5312
- Rentas cobradas	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00		
- Valor total de la producción	1,049.26	1,066.63	2,362.28	2,904.70	5,036.80	3.670	0.0249
Destino de la producción (Quetzales)							
- Consumo familiar	286.13	290.70	316.88	373.38	810.80	3.280	0.0363
- Insumos de la finca	121.29	122.93	291.80	206.10	102.20	1.000	0.4359
- Venta	641.84	653.00	1,753.60	2,325.22	4,123.80	3.950	0.0191
- Valor total de la producción	1,049.26	1,066.63	2,362.28	2,904.70	5,036.80	3.670	0.0249
Ventas (Quetzales)							
- Cultivos temporales	198.47	611.88	1,294.35	2,136.38	3,576.80	7.120	0.0015
- Cultivos permanentes	159.86	23.00	3.75	10.00	0.00	0.870	0.5004
- Pecuario	283.51	18.13	455.50	148.83	547.00	0.970	0.4516
- Rentas cobradas	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00		
- Total	641.84	653.00	1,753.60	2,325.22	4,123.80	3.950	0.0191
Costo de mano de obra (Quetzales)							
- Jornadas familiares	333.04	205.90	335.18	356.28	527.00	1.400	0.2750
- Jornadas contratadas	21.50	70.18	146.38	431.53	728.00	5.890	0.0037
- Costo total de mano de obra	354.54	276.08	481.55	787.82	1,255.00	4.590	0.0107

Continúa cuadro 18

Variable	Código de sistema de finca					Resultados de Andeva ¹	
	1	2	3	4	5	Fc	Nivel de significancia
Costo de insumos empleados en la producción (Quetzales)							
- Semillas obtenidas en la finca	15.49	88.83	71.55	101.62	8.20	0.920	0.4727
- Semillas compradas	0.29	55.85	114.48	228.43	216.80	3.280	0.0364
- Fertilizantes	94.66	178.58	210.33	335.82	675.80	5.370	0.0056
- Pesticidas	5.79	5.05	62.25	92.00	213.50	6.646	0.0024
- Maíz obtenido en la finca destinado a usos pecuarios	73.33	25.35	117.00	99.82	40.00	0.882	0.5030
- Concentrados y medicinas para animales	6.74	7.88	66.75	68.08	1.00	0.520	0.7224
- Forrajes obtenidos en la finca	32.47	8.75	103.25	4.67	54.00	1.400	0.2769
- Costo total de insumos empleados en la producción	228.76	370.28	745.60	930.43	1,209.30	2.950	0.0508
Costo de insumos empleados en almacenamiento (Quetzales)							
- Pesticidas	2.36	1.28	2.88	0.72	0.50	1.920	0.1528
Costo de labores mecanizadas (Quetzales)							
- En cultivos	6.99	75.45	6.50	48.68	40.00	0.708	0.5999
- Transporte de productos al puesto de venta	8.03	14.50	56.70	102.22	66.30	3.390	0.0323
- Total costo de labores mecanizadas	15.01	89.95	63.20	150.90	106.30	1.170	0.3587
Arbitrios por venta (Quetzales)	1.94	0.00	12.80	15.17	2.00	3.579	0.0268
Costos (Quetzales)							
- Directos ²	616.90	789.20	1,309.78	1,966.78	2,673.10	4.090	0.0168
- Indirectos ³	91.69	130.50	216.95	334.03	457.80	4.290	0.0141
- Costos totales	708.59	919.70	1,526.73	2,300.82	3,130.90	4.120	0.0163

Continúa cuadro 18

Variable	Código de sistema de finca					Resultados de Andeva ¹	
	1	2	3	4	5	Fc	Nivel de significancia
Beneficios (Quetzales)							
- Ingreso neto económico ⁴	340.67	146.93	835.58	603.90	1,905.90	2.190	0.1137
- Margen bruto ⁵	886.69	606.25	1,679.48	1,500.30	2,992.90	2.240	0.1082
- Ingreso neto en efectivo por explotación de la finca ⁶	479.27	192.63	1070.8	920.82	2,079.90	2.360	0.0948
Ingreso neto en efectivo de la familia (Quetzales)							
- Por explotación de la finca	479.27	192.63	1,070.80	920.82	2,079.90	2.360	0.0948
- Salarios	358.86	314.00	275.00	153.33	0.00	0.476	0.7546
- Sueldos y honorarios	0.00	0.00	0.00	233.33	0.00		
- Total ingresos netos en efectivo	838.13	506.63	1,345.80	1,307.48	2,079.90	1.920	0.1536

¹ Andeva, Análisis de varianza

² Costos directos = Rentas pagadas + costo total de insumos + costo total de labores mecanizadas + costo total de mano de obra + arbitrios municipales pagados en la comercialización

³ Costos indirectos = Depreciaciones (10% de inversión total) + intereses imputados a gastos en efectivo (8%) + costo de administración (10% de los costos directos)

⁴ Ingreso neto económico = Valor de producción – Costos totales

⁵ Margen bruto = Valor de producción – gastos en efectivo

⁶ Ingreso neto en efectivo por explotación de la finca = Ventas - Gastos en efectivo.

Gastos en efectivo = Rentas pagadas+Costo de semillas compradas+costo de fertilizante+costo de plaguicidas+concentrados y medicinas para animales+costo de insumos para almacenamiento+costo de labores mecanizadas+costo de mano de obra contratada+arbitrios pagadas en la comercialización.

4.3. Jornadas de trabajo familiares

Como consecuencia de que el tamaño de familia no fue diferente entre sistemas de finca, la cantidad de jornadas de trabajo familiar tampoco lo fueron. En la distribución de las jornadas en los diferentes destinos dados al trabajo familiar solamente se encontró diferencia significativa en las jornadas trabajadas como obrero fuera de la finca, observándose que la venta más alta de jornadas de trabajo se hizo en las fincas de los sistemas menos diversificados.

El total de jornadas de trabajo familiar tuvo totales que oscilaron entre 224.47 y 345 jornadas día-hombre durante el año, siendo muy similares los totales de los sistemas de finca 1, 2, 3 y 4.

4.4. Jornadas de trabajo utilizadas en la finca

La cantidad de trabajo ocupado en la finca fue diferente entre sistemas de finca, lo cual se debió a la cantidad de jornadas de trabajo contratadas, las cuales tuvieron medias que también fueron significativamente diferentes.

El total de trabajo ocupado en la finca osciló entre 166.86 y 743 jornadas de trabajo al año, y en las tres categorías de trabajo analizadas (familiar, contratado y total), mostraron una relación directamente asociada con el grado de diversificación de los sistemas de finca. En el sistema 1 ocuparon 166.86 jornadas de trabajo, de las cuales 157.29 fueron familiares y 9.57, contratadas, en tanto que en el sistema 5, el empleo total ascendió a 743 jornadas, de las cuales 345 fueron familiares y 398 de mano de obra contratada.

4.5. Inversión

Bajo este título se analizan las inversiones en herramientas y equipo liviano

e instalaciones (principalmente almacenes para cosechas: trojas). Tal como se puede observar en el cuadro 18, el análisis de varianza no captó diferencias en las medias de instalaciones e inversión total, aunque si lo hizo para el renglón herramientas y equipo, notándose que la magnitud de estas medias se mueve en el mismo sentido que lo hace la diversificación productiva, es decir, mayores inversiones corresponden a sistemas más diversificados. En el sistema 1, la inversión en herramientas y equipo fue de Q48.71 y Q200 en el sistema 5.

El mayor empleo de herramientas en los sistemas de mayor diversificación se debe a la mayor escala que estos poseen, ya que ello les hace ocupar más mano de obra y ésta a su vez requiere más equipo para trabajar.

4.6. Valor y destino de la producción

Bajo este título se analizan los valores de producción, el destino de ésta y las ventas, así como también los diferentes renglones que conforman estas variables. Los valores promedio y los resultados de los análisis de varianza se presentan en el cuadro 18.

En la comparación de los renglones de valores de producción se observó que existió diferencia significativa entre las medias de sistemas en el componente cultivos temporales y en el valor de producción total.

En la comparación de los destinos de la producción se encontraron diferencias significativas en las medias de consumo familiar y ventas. En la comparación de las medias de ventas, las diferencias significativas se observaron entre las ventas provenientes de cultivos temporales.

En los renglones en donde se obtuvieron diferencias significativas entre las medias, los valores más altos correspondieron a sistemas de mayor diversificación y los menores a sistemas de baja diversificación.

4.7. Costos de producción de la finca

En la comparación de medias de costos de producción, se determinaron diferencias significativas entre sistemas de finca en los rubros de costo mano de obra contratada, total de mano de obra, semillas compradas, fertilizantes, pesticidas, costos totales de insumos, transporte al puesto de venta y arbitrios por ventas.

Al agrupar los costos en directos e indirectos, se encontró que existen diferencias significativas en las medias de estos correspondientes a los sistemas de fincas, así como en las medias de costos totales.

En todos los casos en que se encontró significancia, como efecto de la mayor escala que está asociada a la diversificación, los valores más altos correspondieron a sistemas más diversificados.

4.8. Beneficios

En este apartado se analizan los ingreso neto económico (valor de producción-costos totales), margen bruto (valor de producción y gastos en efectivo), ingresos netos en efectivo por explotación de la finca (ventas+rentas cobradas-gastos en efectivo) y los ingreso en efectivo de la familia.

Para hacer una comparación de medias más rigurosa se usó la prueba de Duncan para aquellas variables que en el análisis de varianza tenían significancia a niveles mayores a 0.10 y menores a 0.16 de probabilidad. Este enfoque

permitió determinar que existen diferencias significativas entre sistemas en las medias de ingreso neto económico, margen bruto, ingreso neto en efectivo por explotación de la finca e ingreso efectivo de la familia (cuadros 18 y 19). Puede observarse que las medias más bajas corresponden al sistema 2 y las más altas al sistema 5.

Cuadro 19. Comparación de beneficios entre sistema de finca. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Sistema de finca	Ingreso Neto Económico	Duncan ¹	Margen Bruto	Duncan ¹	Ingreso Neto en Efectivo por explotación de la finca	Duncan ¹	Ingreso neto en efectivo de la familia	Duncan ¹
5	1,905.90	A	2,992.90	A	2,079.90	A	2,079.90	A
3	835.58	A B	1,679.48	A B	1,070.80	A B	1,345.80	A B
4	603.90	B	1,500.30	A B	920.82	A B	1,307.48	A B
1	340.67	B	886.69	B	479.27	B	838.13	A B
2	146.93	B	606.25	B	192.63	B	506.63	B

¹ La misma literal indica que las medias no son significativamente diferentes.

El ingreso neto en efectivo de la familia es el fondo disponible para la reproducción del proceso económico y en la medida que el sistema sea más diversificado, este se forma en una proporción mayor de ingresos provenientes de la explotación de la finca.

Las fuentes de ingreso de fuera de la finca, en términos de promedios, no acusaron medias que fueran significativamente diferentes entre sistemas de finca. Sin embargo, como generadoras de ingresos en efectivo, cobran más importancia relativa en sistemas menos diversificados.

5. Descripción de las formas de producción

En los países subdesarrollados, como resultado de su desarrollo dentro del marco de la división internacional del trabajo establecida con la revolución industrial (siglo XVIII) y de las condiciones pre-capitalistas en que se encontraban estos países cuando se integraron a esta división del trabajo, se observa que actualmente cuentan con una organización social en la cual coexisten con un régimen económico dominante, rasgos de regímenes anteriores, tanto en estado más o menos puro, como en proceso de transición.

Las formas de producción constituyen los aspectos económicos que identifican a los rasgos generales del régimen dominante y de los resabios del pasado que conviven con él en la sociedad.

En este trabajo, el concepto de forma de producción se utilizó para determinar las etapas de desarrollo histórico en que se encuentran los productores como efecto del proceso de desarrollo del capitalismo en la agricultura en el altiplano central de Guatemala, de manera de obtener un parámetro adicional para la caracterización de los sistemas de producción practicados en la zona de estudio.

Con el desarrollo del capitalismo en la agricultura campesina, se observan tres formas de producción:

- i. Una es la producción mercantil capitalista. Esta forma representa la fase en la cual la economía campesina ha sido superada y el agricultor se ha incorporado plenamente a las condiciones capitalistas predominantes en la economía nacional.

- ii. Otra es la del sector no afectado por el proceso, es decir, el que continúa produciendo en condiciones precapitalistas con la forma de producción mercantil simple, en otras palabras que prevalece como la forma campesina de producción.
- iii. Y una última, la de los campesinos semi-proletarizados. Esta forma corresponde al sector empobrecido que tiende a convertirse en asalariado, orientándose así hacia otra manera de articulación total al régimen capitalista dominante en la economía nacional.

Cada una de estas formas de producción registra una lógica de económica diferente. La primera de ellas, basada en el trabajo asalariado tiene una alta vinculación al mercado como vendedora de productos y persigue como objetivo la maximización de ganancias. La segunda forma se sustenta en el trabajo familiar y su producción es básicamente de subsistencia y aunque se vincula al mercado, con el intercambio solamente busca la obtención de otros satisfactores para las necesidades de la familia. La tercera forma es muy similar a la anterior, pero por la pequeña escala de producción con que operan estos agricultores, se encuentran incapacitados para satisfacer las necesidades mínimas de la familia con el aprovechamiento de la finca, por lo que tienen como fuente principal de subsistencia, la venta de jornadas de trabajo.

Para determinar las formas de producción que agrupan a los agricultores colaboradores se adaptó la metodología usada por Ordoñez Morales (1978) en el Altiplano de Quetzaltenango, la cual considera tres indicadores para capturar el nivel comercial que la producción de las unidades agrícolas han alcanzado, el aprovechamiento de trabajo asalariado en la finca y el grado de proletarización de la familia.

Los indicadores empleados para la clasificación de las fincas de los colaboradores en las diferentes formas de producción fueron los siguientes:

- Orientación comercial

$$\frac{\text{Valor de producción vendida}}{\text{Valor de Producción total}} = \frac{q_V}{q_T} \dots\dots\dots (3)$$

- Aprovechamiento de mano obra asalariada

$$\frac{\text{Salarios pagados}}{\text{Costo total por mano de obra ocupada en la finca}} = \frac{SP}{CTMO} \dots\dots\dots (4)$$

- Proletarización

$$\frac{\text{Salarios cobrados}}{\text{Ingresos netos en efectivo}} = \frac{SC}{INEfectivo} \dots\dots\dots (5)$$

Los criterios que se utilizaron para la clasificación de los colaboradores en las formas de producción fueron los siguientes:

Forma de producción mercantil capitalista	Forma de producción mercantil simple	Forma de producción de los campesinos semiproletari- zados
$\frac{q_V}{q_T} \geq 0.70$	$\frac{q_V}{q_T} < 0.70$	$\frac{q_V}{q_T} < 0.70$
$\frac{SP}{CTMO} \geq 0.60$	$0.20 < \frac{SP}{CTMO} < 0.60$	$\frac{SP}{CTMO} < 0.20$
$\frac{SC}{INEfectivo} \leq 0.10$	$0.10 < \frac{SC}{INEfectivo} < 0.40$	$\frac{SC}{INEfectivo} > 0.40$

Sin embargo, debido a que las dos últimas formas de producción llevan a cabo su gestión productiva bajo condiciones mercantiles simples, su ubicación en

una u otra, se logró con el indicador de proletarización, ya que este es el rasgo fundamental que las hace diferentes, dejándose libre el segundo criterio.

Para hacer más manejables los conceptos, hubo necesidad de asignarle nombres sencillos a las formas de producción. La forma mercantil capitalista se denominada “Pequeño Empresa Agrícola”, a la forma de producción mercantil simple se le llamó “Campesinos” y a la de los campesinos semiproletarizados se le denominó “Campesinos–obreros”.

Utilizando la metodología de estratificación descrita, se determinó que dentro del grupo de colaboradores existen 6 que producen bajo condiciones de pequeña empresa agrícola, 7 que lo hacen como campesinos y 9 que se ubican en la condición de campesinos–obreros. Los valores promedio de los indicadores usados se presentan en el cuadro 20.

Cuadro 20. Valores promedio de los indicadores utilizados en la determinación de las formas de producción con agricultores colaboradores. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Indicador	Pequeña empresa agrícola	Campesinos	Campesinos-obreros
Orientación comercial	0.8080	0.6993	0.6394
Aprovechamiento de mano de obra contratada	0.6189	0.1756	0.1758
Proletarización	0.0075	0.1264	0.6293
Número de colaboradores	6	7	9

Tomando como base los resultados del cuadro 20 se puede indicar que la articulación al mercado como vendedores de productos de la finca es alta en las tres formas de producción, los productores en condiciones de pequeña empresa agrícola venden el 81% de la producción obtenida y los productores campesinos y campesinos–obreros entre el 63 y 70% de la misma.

En donde se diferencian fuertemente es en la contratación de mano de obra asalariada y la venta de jornales de trabajo. La pequeña empresa agrícola tiene costos de mano de obra que en un 62% representan trabajo asalariado y en sus ingresos en efectivo, menos del 1% es por venta de jornales. Los campesinos por su parte, tienen costos de mano obra que en un 18% son por trabajo contratado y la venta de jornales representa 13% de los ingresos en efectivo de la familia. Los campesinos-obreros tienen costos de mano de obra en los cuales la fuerza de trabajo contratada representa el 18% y la venta de jornales contribuye con el 63% de los ingresos en efectivo de la familia.

Para realizar la descripción de las formas de producción se usaron las mismas variables empleadas para los sistemas de finca. Las comparaciones de medias también se hicieron con análisis de varianza. El modelo es el mismo que la ecuación (1), solamente hay que sustituir T (tipología de forma de producción) en el lugar de S (sistema de finca), esto es,

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad \dots\dots\dots (6)$$

En donde,

Y variable respuesta (superficie, jornadas de trabajo, costos, ingresos, etc.);

μ media población de la variable respuesta;

T efecto de la forma de producción;

e error aleatorio;

$i=1, 2, 3$ i -ésima forma de producción;

$j=1, 2, \dots, 22$ j -ésima finca en la muestra.

El estadístico de prueba es el mismo

$$F = \frac{CMT}{CME} \dots\dots\dots (7)$$

En donde, *CMT* es el cuadrado medio de la forma de producción en el análisis de varianza. Igualmente se distribuye como F de Fisher, pero ahora con 3-1 y 22-3 grados de libertad. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 21.

5.1. Uso de la tierra

Las variables consideradas en este renglón de análisis, como se presenta en el cuadro 21, registraron diferencias significativas entre formas de producción para las medias de superficie de cultivo y superficie cultivada. Las medias más altas fueron para las pequeñas empresas y las más bajas para los campesinos. Las primeras tuvieron medias de 31.04 y 35.62 cuerdas y las segundas de 7.11 y 7.72 cuerdas, respectivamente.

Estos resultados sugieren que bajo las condiciones minifundistas del altiplano de Chimaltenango, el mayor tamaño de finca es un factor determinante para el desarrollo de unidades de producción capitalistas. En los resultados del capítulo III y del inciso anterior se mostró que mayores superficies de terreno se encuentran asociadas a producciones más diversificadas y con mayores índices de eficiencia. Por otro lado, la mayor competitividad que van adquiriendo las unidades productivas más grandes derivadas de la diversificación, les permite en el largo plazo ir adquiriendo más tierra a expensas de los campesinos empobrecidos que tienden a convertirse en obreros.

Cuadro 21. Análisis comparativo de los sistemas de finca según diversificación productiva. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Variable	Formas de producción			Resultados del Andeva ¹	
	Pequeña em- presa agrícola	Campesinos	Campesinos obreros	Fc	Nivel de significancia
Uso de la tierra (Cuerdas)					
- Extensión con bosque	2.333	4.286	0.111	1.810	0.1894
- Extensión de cultivo	31.042	12.214	7.111	13.895	0.0004
- Extensión cultivada	35.625	14.286	7.722	14.420	0.0003
- Aprovechamiento de la tierra	114.76	116.96	108.59		
Tamaño de la familia (número de miembros)	5.50	6.29	4.89	1.080	0.3608
Jornadas de trabajo familiar (jornadas de 8 horas)					
- En la finca	176.27	215.63	135.49	2.105	0.1480
- Como obrero en otras fincas	0.00	42.71	49.11	2.364	0.1196
- Como obrero en actividades no agropecuarias	3.33	42.00	111.56	2.606	0.0985
- Fuera de la finca, pero no como obrero	32.00	0.00	0.00		
- Total de jornadas trabajadas	211.60	300.34	296.16	1.200	0.3234
Jornadas de trabajo utilizadas en la finca (jornadas de 8 horas)					
- Familiares	176.27	215.63	135.49	2.105	0.1480
- Contratadas	253.61	41.14	27.00	17.900	0.0001
- Total	429.88	256.77	162.49	6.634	0.0067
Inversión (Quetzales)					
- Herramientas y equipo	120.83	85.86	67.11	1.001	0.3879
- Instalaciones	159.17	148.64	97.44	0.926	0.5977
- Inversión total	280.00	234.50	164.56	1.340	0.2851

Continúa cuadro 21

Variable	Formas de producción			Resultados del Andeva ¹	
	Pequeña em- presa agrícola	Campesinos	Campesinos obreros	Fc	Nivel de significancia
Inversión (Quetzales)					
- Herramientas y equipo	120.83	85.86	67.11	1.001	0.3879
- Instalaciones	159.17	148.64	97.44	0.926	0.5977
- Inversión total	280.00	234.50	164.56	1.340	0.2851
Valor de la producción (Quetzales)					
- Cultivos temporales	3,063.90	1,466.63	612.99	13.210	0.0003
- Cultivos permanentes	24.40	44.64	128.28	0.571	0.5791
- Pecuarios	331.33	575.11	172.39	1.622	0.2260
- Rentas cobradas	30.00	0.00	0.00		
- Valor total de la producción	3,449.63	2,086.39	913.66	7.490	0.0040
Destino de la producción (Quetzales)					
- Consumo familiar	431.82	394.96	236.52	3.710	0.0435
- Insumos de la finca	230.60	232.34	92.97	2.390	0.1190
- Venta	2,787.22	1,459.09	584.17	7.390	0.0042
- Valor total de la producción	3,449.63	2,086.39	913.66	7.490	0.0040
Ventas (Quetzales)					
- Cultivos temporales	2,522.72	1,010.61	355.41	11.870	0.0005
- Cultivos permanentes	10.00	37.57	107.00	0.620	0.5479
- Pecuario	224.50	410.90	121.76	1.220	0.3176
- Rentas cobradas	30.00	0.00	0.00		
- Total	2,787.22	1,459.09	584.17	7.390	0.0042

Continua cuadro 21

Variable	Formas de producción			Resultados del Andeva ¹	
	Pequeña em- presa agrícola	Campesinos	Campesinos obreros	Fc	Nivel de significancia
Costo de mano de obra (Quetzales)					
- Jornadas familiares	331.67	383.60	276.12	1.160	0.3339
- Jornadas contratadas	538.67	81.71	58.88	15.600	0.0001
- Costo total de mano de obra	870.33	465.31	335.00	6.160	0.0087
Costo de insumos empleados en la producción (Quetzales)					
- Semillas obtenidas en la finca	139.62	58.13	13.69	4.750	0.0213
- Semillas compradas	252.92	75.00	25.36	7.610	0.0037
- Fertilizantes	426.40	208.97	98.63	10.950	0.0007
- Pesticidas para cultivos	117.25	27.61	19.82	6.250	0.0082
- Maíz obtenido en la finca destinado a usos pecuarios	81.15	111.21	50.69	1.240	0.3127
- Concentrados y medicinas para animales	68.25	40.74	6.72	0.800	0.4743
- Forrajes obtenidos en la finca	9.83	63.00	28.59	0.910	0.4192
- Costo total de insumos empleados en la producción	1,095.42	584.67	243.50	8.390	0.0024
Costo de insumos empleados en almacenamiento (Quetzales)					
- Pesticidas	1.28	1.53	2.17	0.610	0.5536
Costo de labores mecanizadas (Quetzales)					
- En cultivos	101.45	10.47	2.98	5.090	0.0170
- Transporte de productos al puesto de venta	94.57	29.4	27.49	3.180	0.0643
- Total costo de labores mecanizadas	196.02	39.87	30.47	6.280	0.0081
Arbitrios por venta (Quetzales)	11.68	6.67	4.56	0.950	0.4049

Continúa cuadro 21

Variable	Formas de producción			Resultados del Andeva ¹	
	Pequeña em- presa agrícola	Campesinos	Campesinos obreros	Fc	Nivel de significancia
Costos (Quetzales)					
- Directos ²	2,265.07	1,117.34	641.80	11.070	0.0006
- Indirectos ³	390.73	175.31	102.44	12.030	0.0004
- Costos totales	2,655.80	1,292.66	744.24	11.210	0.0006
Beneficios (Quetzales)					
- Ingreso neto económico ⁴	793.85	793.74	169.41	2.760	0.0890
- Margen bruto ⁵	1,746.83	1,584.99	640.94	3.820	0.0403
- Ingreso neto en efectivo por explotación de la finca ⁶	1,084.42	957.69	311.46	2.910	0.0791
Ingreso neto en efectivo de la familia (Quetzales)					
- Por explotación de la finca	1,084.42	957.69	311.46	2.910	0.0791
- Salarios	10.00	138.57	528.67	10.490	0.0009
- Sueldos y honorarios	233.33	0.00	0.00		
- Total ingresos netos en efectivo	1,327.75	1,096.26	840.12	0.850	0.4424

¹ Andeva, Análisis de varianza

² Costos directos = Rentas pagadas + costo total de insumos + costo total de labores mecanizadas + costo total de mano de obra + arbitrios municipales pagados en la comercialización

³ Costos indirectos = Depreciaciones (10% de inversión total) + intereses imputados a gastos en efectivo (8%) + costo de administración (10% de los costos directos)

⁴ Ingreso neto económico = Valor de producción – Costos totales

⁵ Margen bruto = Valor de producción – gastos en efectivo

⁶ Ingreso neto en efectivo por explotación de la finca = Ventas - Gastos en efectivo.

Gastos en efectivo = Rentas pagadas+Costo de semillas compradas+costo de fertilizante+costo de plaguicidas+concentrados y medicinas para animales+costo de insumos para almacenamiento+costo de labores mecanizadas+costo de mano de obra contratada+arbitrios pagados en la comercialización.

5.2. Tamaño de la familia

De la misma manera que en la comparación por diversificación productiva, en este inciso no se encontró diferencia entre formas de producción en la media de tamaño de familia. La media general fue de 5 miembros.

5.3. Jornadas de trabajo familiares

En el análisis de la distribución de las jornadas de trabajo familiar no se encontraron diferencias significativas entre las medias del total jornadas de trabajo familiar y de las dedicadas a trabajar en la finca de la familia, lo cual lo explica la ausencia de diferencias entre tamaños de familia.

Sin embargo, se encontraron diferencias significativas entre el trabajo realizado fuera la finca, aunque en las medias de jornalero agrícola no se obtuvo diferencia. En las ventas de trabajo, las medias más bajas corresponden a las pequeñas empresas y las más altas a campesinos obreros, lo cual lo explica el grado de desarrollo de la producción mercantil capitalista.

Para generalizar, una prueba de Duncan realizada adicional al análisis de varianza encontró diferencias significativas entre los totales de jornales vendidos, correspondiendo medias de 3.33 para pequeñas empresas, 84.71 a campesinos y 160.67 a campesinos-obreros.

Del total de jornadas de trabajo, las pequeñas empresas trabajaron 176.27 en la finca, 3.3 como peones no agropecuarios y 32 en actividades administrativas fuera de la finca. Los campesinos, por su producción mercantil simple, ocuparon la mayor proporción de las jornadas familiares en la finca, la cual equivale a una media de 215.63 jornadas, además vendieron en promedio una cifra de 84.71

distribuidas en partes iguales como obreros agrícolas y peones en actividades no agrícolas. Los campesinos obreros, ocuparon 135.49 jornadas en la finca y por su estatus semiproletario, vendieron 49.11 jornadas en otras fincas y 111.56 como peones en actividades no agropecuarias. Estos agricultores trabajaron fuera de la finca un 54.25% de su oferta de mano de obra.

5.4. Jornadas de trabajo utilizadas en la finca

En la ocupación de mano de obra, se halló diferencias significativas entre las medias de formas de producción para las jornadas contratadas y el total de jornadas empleadas en la finca. La pequeña empresa agrícola por su mayor escala de producción y la orientación capitalista de su gestión, empleó una cantidad de fuerza de trabajo mayor que la de las otras formas de producción. En promedio ocupó un total de 429.88 jornadas, de las cuales 253.61 fueron contratadas. Los campesinos ocuparon una monto intermedio de 256.77 jornadas, de las cuales 41.14 fueron mano de obra contratada. Los campesinos obreros, por su parte, emplearon un total de 162.49 jornadas, de las cuales 27 fueron contratadas. Los totales de jornadas, evidencian diferencias en las escalas de productivas de las tres formas de producción.

Debe indicarse que el reclutamiento de mano de obra asalariada registra lógicas distintas en las formas de producción. En las pequeñas empresas agrícolas, la contratación de mano de obra se practica por la necesidad de que estas unidades de producción tienen de satisfacer la demanda de mercado y por la incapacidad de lograr adecuados niveles de oferta de sus productos con la disponibilidad familiar de fuerza de trabajo. Con los campesinos, aunque también poseen estímulos mercantiles, la contratación de jornales se presenta

como un complemento a la disponibilidad familiar de mano de obra. Con los campesinos-obreros, la contratación se practicó como un reemplazo de la mano de obra familiar que se encontraba ocupada como asalariada en otras actividades económicas fuera de la finca.

5.5. Inversión

En la comparación de los componentes de capital fijo no se encontraron diferencias significativas entre las medias de las formas de producción, aunque en los dos componentes (herramientas y equipo e instalaciones), se aprecia una ligera tendencia decreciente en las medias al cambiar de forma de producción.

5.6. Valor y destino de la producción

En este apartado se analizan los valores totales de producción, el destino de la misma, las ventas y las distintas variables que conforman estos renglones de estudio. Los valores promedio de estas variables para cada forma de producción y los resultados obtenidos en el análisis de varianza se presentan en el cuadro 21.

En la comparación de los valores de producción solamente se encontró diferencia significativa entre formas de producción en los valores totales de producción y de la producción de cultivos temporales, perteneciendo las cifras más altas a las pequeñas empresa agrícolas y las más bajas a los campesinos-obreros.

En la comparación de los valores de la producción de cultivos temporales y producción pecuaria, el análisis de varianza no captó diferencias entre las medias según forma de producción, aunque es observable que los campesinos-obreros

registraron la media más altas de la primeras y las pequeñas empresas agrícolas y los campesinos, la media más grande de la segunda.

En la comparación de los destinos de la producción se observaron diferencias significativas entre formas de producción en las medias de consumo familiar y ventas, correspondiendo los valores más altos a las pequeñas empresas agrícolas y los menores a los campesinos obreros. En el renglón de insumos de la finca, las medias más altas correspondieron a campesinos y pequeñas empresas agrícolas y aunque el análisis de varianza no permitió considerar que las medias de las formas de producción fueron significativamente diferentes, el mayor autoabasto de insumos resulta lógico observarlo en las fincas con mayor producción en general.

En el análisis de las variables que conforman las ventas se observaron diferencias significativas en las medias de valores vendidos de cultivos temporales y en el de ventas totales. Como en el caso del valor de la producción, los montos más altos correspondieron a pequeñas empresas agrícolas y los menores a campesinos-obreros.

Los resultados obtenidos en esta parte del análisis evidencian las marcadas diferencias existentes entre las escalas productivas de las formas de producción. Estos resultados también permiten captar las diferencias en la importancia en el sistema de producción que poseen las distintas variables analizadas en este apartado del estudio, así como algunos rasgos que caracterizan a estos sistemas observados como formas de producción. Haciendo una síntesis de los resultados se determinó lo siguiente:

- i. Las tres formas de producción cuentan con sistemas de producción fundamentalmente basados en cultivos temporales. Se estimó que el valor de estos cultivos aporta el 88.82, 70.30 y 67.09% de los valores totales de producción correspondientes a las pequeñas empresas agrícolas, campesinos y campesinos-obreros, respectivamente.
- ii. Los sistemas utilizados son altamente comerciales. Este fue un rasgo empleado para la definición de las formas de producción y tal como se puede observar en el cuadro 20, las pequeñas empresas agrícolas, campesinos y campesinos-obreros, venden de manera respectiva, el 80.80, 69.93 y 63.94% de sus valores totales de producción.
- iii. Los cultivos permanentes y el componente pecuario desempeñan en promedio un papel complementario en los sistemas de finca, aunque en la medida en que se desciende de empresas agrícolas a campesinos-obreros, estos componentes del sistema de producción adquieren características de esenciales. Se pudo determinar que para pequeñas empresas agrícolas, campesinos y campesinos-obreros, estos componentes productivos representan el 10.31, 29.70 y 32.91% de los valores totales de producción, respectivamente. Por otro lado, se determinó que contribuyen con el 8.41, 30.74 y 39.16% del valor de las ventas de estas formas de producción, respectivamente.
- iv. Los cultivos permanentes y el componente pecuario registran un grado mercantil sumamente alto en las tres formas de producción

analizadas. Se estimó que para las pequeñas empresas agrícolas un 65.92% del valor de estos componentes fue destinado a la venta, con los campesinos esta cifra fue de 72.36% y de 76.08%, para los campesinos-obreros.

- v. Las formas de producción en donde la agricultura por cuenta propia revistió una mayor importancia para la familia, registraron indicios de mayor autosuficiencia alimentaria. Las pequeñas empresas agrícolas y los campesinos destinaron al consumo familiar montos de Q431.82 y Q394.96, respectivamente, en tanto que para los campesinos-obreros esta cifra fue de Q236.52.

5.7. Costos de producción de la finca

Como puede observarse en el cuadro 21, existen diferencias significativas en los costos totales de producción de la finca en las tres formas de producción. Los costos totales de las pequeñas empresas agrícolas ascienden a Q2,655.80, los de los campesinos a Q1,292.66 y a Q744.24, los de los campesinos obreros.

Por otro lado, también se observaron diferencias entre las medias de los rubros de costos totales de mano de obra, mano de obra contratada, semillas (obtenidas en la finca y compradas), fertilizantes, pesticidas, labores mecanizadas (cultivo, transporte y total), costos directos, indirectos y totales. En todos estos casos, los costos más altos fueron de las pequeñas empresas agrícolas y los menores de campesinos-obreros. Obviamente, estos resultados se deben a la mayor escala de producción que han alcanzado las pequeñas empresas.

5.8. Beneficios

En cuatro de los tres rubros de beneficios estimados (ingresos netos

económicos, margen bruto e ingreso netos en efectivo), los análisis de varianza realizados encontraron diferencias significativas en las medias de las formas de producción.

En el rubro ingreso neto económico de las pequeñas empresas agrícolas y campesinos fueron similares (Q793.85 y Q793.74) y superiores a los de los campesinos-obreros (Q169.41).

En el rubro margen bruto, los montos de las pequeñas empresas agrícolas fueron ligeramente superiores (Q1,746.83) a los de los campesinos (Q1,584.99) y más del doble del margen bruto de los campesinos obreros (Q640.94).

El rubro de ingresos netos en efectivo por explotación de la finca también fue similar para las pequeñas empresas y campesinos (Q1,084.42 y Q957.69) y más de tres veces este ingreso de los campesinos-obreros (Q311.46).

El rubro de ingreso neto en efectivo de la familia no acusó diferencias entre medias de las formas de producción. De sus componentes, sólo existe diferencia significativa entre las medias de salarios cobrados. En esta variable, la media más alta corresponde a los campesinos-obreros y la menor a las pequeñas empresas agrícolas.

En la comparación de este rubro de beneficios se aprecia que la ausencia de significancia entre sus medias se debe al ingreso extra que los campesinos obreros obtienen de la venta de su capacidad de trabajo. Este ingreso cubre la brecha que deja la menor capacidad productiva de sus fincas, nivelándose con los ingresos en efectivo de las otras formas de producción.

Los resultados obtenidos en este apartado del análisis comparativo permiten indicar que el proceso de descomposición de la economía campesina en el altiplano de Chimaltenango ha mostrado cierto vigor en la semiproletarización de los agricultores, ya que existe un grupo de productores que depende fuertemente del salario para subsistir. Sin embargo, el ascenso de los campesinos hacia la forma de producción mercantil capitalista se está realizando muy débilmente. Como puede observarse en los resultados presentados, aunque ya se manifiesta esta forma de producción con sus rasgos esenciales (alta orientación comercial y alto aprovechamiento de mano obra asalariada), todavía no ha alcanzado una escala de operación y de gestión empresarial que la pueda diferenciar significativamente de los agricultores que producen estrictamente bajo condiciones campesinas (producción mercantil simple), por lo que se puede calificar como una forma de producción en estado incipiente de desarrollo.

6. Análisis de la producción

6.1. La función de producción

Para analizar la producción de la finca, se ajustó la siguiente función de producción Cobb–Douglas.

$$q = AX_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} X_4^{\beta_4} X_5^{\beta_5} X_6^{\beta_6} \dots\dots\dots (8)$$

Al linealizarla con logaritmos naturales, la función es

$$\text{Ln}q = \text{Ln}A + \beta_1 \text{Ln}X_1 + \beta_2 \text{Ln}X_2 + \beta_3 \text{Ln}X_3 + \beta_4 \text{Ln}X_4 + \beta_5 \text{Ln}X_5 + \beta_6 \text{Ln}X_6 \dots\dots\dots (9)$$

En donde:

q Valor de producción neta. Esta variable comprende el valor de la producción agropecuaria de la finca sustrayéndole el valor de la producción

usada como insumo de la finca (semillas, forrajes y otros alimentos pecuarios). La unidad de medida empleada con esta variable es Quetzales.

- X_1 Mano de obra. Esta variable está compuesta por las jornadas de trabajo empleadas en la producción y comercialización de los productos de la finca. La unidad de medida es jornadas de ocho horas.
- X_2 Costo de agroquímicos. Comprende el costo de los fertilizantes y pesticidas empleados en los cultivos y almacenamiento. Unidad de medida, Quetzales.
- X_3 Costo de semilla. Considera los costos de las semillas obtenidas en la finca y las adquiridas en el mercado. Unidad de medida: Quetzales.
- X_4 Costo de insumos pecuarios. Esta variable considera los costos incurridos por concepto de maíz destinado a la alimentación de especies pecuarias, concentrados, sal y productos veterinarios. Considera además el valor de los forrajes producidas en la finca (tazol, tuza y pasto de corte). Unidad de medida: Quetzales.
- X_5 Inversión en herramientas, equipo e instalaciones. Considera la inversión en instrumentos de trabajo agrícola (herramientas de labranza y siembra, cubos de ordeño, bombas de asperjar, empaques para movilizar agua y cosechas, aperos de equinos o mulares para transportar insumos y cosechas) y almacenes rústicos de cosechas. Unidad de medida: Quetzales.
- X_6 Extensión cultivada. Esta variable representa la sumatoria de las superficies ocupadas por los diferentes cultivos practicados por el agricultor durante un año. Puede ser mayor que la superficie de cultivo,

porque una misma superficie puede cultivarse en dos o más épocas distintas. La unidad de medida fue la cuerda (0.113 de hectárea).

La función Cobb–Douglas tiene propiedades particulares que la hicieron apropiada para el análisis de la producción de los sistemas de finca y formas de producción. La primera es que el coeficiente β_j es la elasticidad producto del j -ésimo factor de producción. Dependiendo de la magnitud y signo que posea este coeficiente, identifica la etapa del proceso de producción en que se encuentra la asignación de ese factor. Si este coeficiente es positivo y mayor que la unidad, la asignación del factor se encuentra en la etapa I; si es positivo y menor que la unidad, la asignación se encuentra en la etapa II; y si es negativo, se trata de la etapa III. La suma de las elasticidades producto de las funciones de producción indica la respuesta que la producción tiene al cambio simultáneo de todos los insumos. Se le conoce como elasticidad de escala o rendimientos a escala.

En la función Cobb–Douglas, si:

$\sum \beta_j > 1$ se dice que la producción tiene rendimientos crecientes a escala, es decir, si todos los insumos se incrementan en la misma proporción, la producción aumenta en una proporción mayor.

$\sum \beta_j = 1$, se dice que la producción tiene rendimientos constantes a escala, es decir, si todos los insumos se incrementan en la misma proporción, la producción aumenta en esa misma una proporción.

$\sum \beta_j < 1$ se dice que la producción tiene rendimientos decrecientes a escala, es decir, si todos los insumos se incrementan en la misma proporción, la producción aumenta en una proporción menor.

6.2. Ajuste de la función de producción

En el primer ajuste de la función (9) se obtuvo un modelo (cuadro 22) con un coeficiente de determinación (R^2) alto (0.85), alta significancia para el modelo como relación global (prueba de F) y significancia sólo para uno de seis coeficientes de regresión de las variables explicativas. Estos son signos de multicolinealidad, por lo que se realizó un diagnóstico de este problema con la prueba de Belsley–Kuh–Welsch (Belsley *et al*, 1980), la cual lo confirmó (cuadro 23). Según esta prueba, si un componente principal está asociado a un índice de condición mayor a 30 y a su vez explica una proporción alta de dos variables o más, existe multicolinealidad. Esta condición la satisface el componente principal 7, el cual tiene un índice de condición de 60.731 y explica proporciones altas de las varianzas de los logaritmos de X_2 y X_3 (cuadro 23).

Cuadro 22. Primer ajuste de la función de producción

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente de regresión</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Estadístico de t</i>	<i>Significancia</i>
LnA	2.03589	1.34405	1.515	0.1506
LnX_1	0.48156	0.22266	2.163	0.0471
LnX_2	0.08450	0.30647	0.276	0.7865
LnX_3	0.08887	0.17754	0.501	0.6239
LnX_4	0.01852	0.02884	0.642	0.5306
LnX_5	0.08754	0.16596	0.528	0.6056
LnX_6	0.45820	0.32042	1.430	0.1732
$R^2 = 0.853731$				
F (6 y 15) = 14.59176				0.000017
Estadístico de White = 9.18239				0.6873

Cuadro 23. Diagnóstico de multicolinealidad del primer ajuste de la función de producción

Componente principal	Lambda	Índice de condición	Proporciones de la varianza						
			LnA	LnX_1	LnX_2	LnX_3	LnX_4	LnX_5	LnX_6
1	6.465	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000
2	0.423	3.907	0.000	0.000	0.000	0.001	0.740	0.000	0.000
3	0.084	8.750	0.013	0.004	0.000	0.064	0.026	0.012	0.017
4	0.014	21.266	0.014	0.003	0.014	0.137	0.018	0.325	0.194
5	0.007	30.734	0.084	0.025	0.082	0.231	0.008	0.240	0.529
6	0.004	40.203	0.055	0.944	0.030	0.065	0.007	0.255	0.170
7	0.002	60.731	0.834	0.023	0.874	0.501	0.196	0.168	0.089

Nota: se dice que existe multicolinealidad cuando simultáneamente con un índice de condición mayor que 30, un componente principal posee alta proporción de dos o más variables.

Debido a la multicolinealidad, hubo necesidad de ajustar la función de producción siguiendo una metodología alternativa de dos etapas. En la primera etapa se ajustó una función de la productividad media del costo de agroquímicos, esto es

$$\ln\left(\frac{q}{X_2}\right) = \ln\left(\frac{A}{X_2}\right) + \beta_1 \ln\left(\frac{X_1}{X_2}\right) + \beta_3 \ln\left(\frac{X_3}{X_2}\right) + \beta_4 \ln\left(\frac{X_4}{X_2}\right) + \beta_5 \ln\left(\frac{X_5}{X_2}\right) + \beta_6 \ln\left(\frac{X_6}{X_2}\right) \dots \dots (10)$$

X_2 fue una de las variables colineales detectadas en el diagnóstico presentado en el cuadro 23. Este ajuste se presenta en el cuadro 24 y su diagnóstico de multicolinealidad en el cuadro 25.

En la segunda etapa, se hizo la primera estimación de β_2 en un escenario con ausencia de multicolinealidad. Para estimarla se despejó X_2 de (10), esto es,

$$\ln q - \ln X_2 = \ln A + \beta_1 \ln X_1 - \beta_1 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 - \beta_3 \ln X_2 + \beta_4 \ln X_4 - \beta_4 \ln X_2 + \beta_5 \ln X_5 - \beta_5 \ln X_2 + \beta_6 \ln X_6 - \beta_6 \ln X_2$$

$$\ln q = \ln A + \beta_1 \ln X_1 - \beta_1 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 - \beta_3 \ln X_2 + \beta_4 \ln X_4 - \beta_4 \ln X_2 + \beta_5 \ln X_5 - \beta_5 \ln X_2 + \beta_6 \ln X_6 - \beta_6 \ln X_2 + \ln X_2$$

$$\begin{aligned} \ln q = & \ln A + \beta_1 \ln X_1 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \ln X_2 - \beta_1 \ln X_2 - \beta_3 \ln X_2 \\ & - \beta_4 \ln X_2 - \beta_5 \ln X_2 - \beta_6 \ln X_2 \end{aligned}$$

que simplificando,

$$\begin{aligned} \ln q = & \ln A + \beta_1 \ln X_1 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + (1 - \beta_1 - \beta_3 - \beta_4 - \beta_5 \\ & - \beta_6) \ln X_2 \end{aligned}$$

Cuadro 24. Primera etapa de ajuste de la función de producción

Variable	Coefficiente de regresión	Error estándar	Estadístico de t	Significancia
$\ln \left(\frac{A}{X_2} \right)$	3.01153	0.79937	3.767	0.0017
$\ln \left(\frac{X_1}{X_6} \right)$	0.44425	0.21759	2.042	0.0580
$\ln \left(\frac{X_3}{X_2} \right)$	0.21409	0.11076	1.933	0.0711
$\ln \left(\frac{X_4}{X_2} \right)$	0.02648	0.02732	0.969	0.3469
$\ln \left(\frac{X_5}{X_2} \right)$	0.00665	0.13910	0.048	0.9625
$\ln \left(\frac{X_6}{X_2} \right)$	0.33668	0.28934	1.164	0.2616
$R^2 = 0.52753$				
F (5 y 16) = 3.573				0.0232
Estadístico de White = 21.48354				0.3691

Cuadro 25. Diagnóstico de multicolinealidad del primer ajuste de la función de producción

Componente principal	Lambda	Índice de condición	Proporciones de la varianza					
			$\ln A$	$\ln X_1$	$\ln X_3$	$\ln X_4$	$\ln X_5$	$\ln X_6$
1	2.943	1.000	0.001	0.005	0.026	0.018	0.000	0.001
2	1.639	1.340	0.000	0.109	0.001	0.007	0.166	0.000
3	0.895	1.814	0.000	0.002	0.046	0.678	0.009	0.000
4	0.320	3.000	0.001	0.512	0.024	0.015	0.757	0.002
5	0.197	3.032	0.007	0.179	0.901	0.252	0.065	0.007
6	0.006	21.960	0.990	0.194	0.000	0.030	0.002	0.989

Nota: se dice que existe multicolinealidad cuando simultáneamente con un índice de condición mayor que 30, un componente principal posee alta proporción de dos o más variables.

haciendo $\widetilde{\beta}_2 = 1 - \beta_1 - \beta_3 - \beta_4 - \beta_5 - \beta_6$

se tiene,

$$\text{Ln}q = \text{Ln}A + \beta_1 \text{Ln}X_1 + \widetilde{\beta}_2 \text{Ln}X_2 + \beta_3 \text{Ln}X_3 + \beta_4 \text{Ln}X_4 + \beta_5 \text{Ln}X_5 + \beta_6 \text{Ln}X_6 \quad \dots\dots\dots (11)$$

En esta segunda etapa, para probar la significancia del modelo (11) como relación global se hizo un análisis de varianza, para lo cual se estimaron las sumas de cuadrados total $[\Sigma(q - \bar{q})^2]$, explicada $[\Sigma(\hat{q} - \bar{q})^2]$ y no explicada por el modelo $[\Sigma(\hat{q} - q)^2]$. Con las primeras sumas de cuadrados se estimó también el coeficiente de determinación múltiple. La significancia de los coeficientes de regresión de las variables X_1, X_2, \dots, X_5 , fue determinada con las pruebas de t hechas con el modelo (10), pero con 15 grados de libertad. Estos resultados se presentan en el cuadro 26.

Cuadro 26. Segunda etapa de ajuste de la función de producción

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente de regresión</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Estadístico de t</i>	<i>Significancia</i>
<i>LnA</i>	3.01153	0.79937	3.767	0.0019
<i>LnX₁</i>	0.44425	0.21759	2.042	0.0591
<i>LnX₂</i>	-0.02814			
<i>LnX₃</i>	0.21409	0.11076	1.933	0.0723
<i>LnX₄</i>	0.02648	0.02732	0.969	0.3479
<i>LnX₅</i>	0.00665	0.13910	0.048	0.9623
<i>LnX₆</i>	0.33668	0.28934	1.164	0.2626
<i>R² = 0.77273</i>				
<i>F (6 y 15) = 8.50035</i>				0.0004

Debe indicarse que este modelo genera una buena estimación de β_2 , sin embargo, introduce la restricción de rendimientos constantes a escala y la misma podría no ser la respuesta de la producción de la finca al uso de insumos. Para verificarlo, el modelo se volvió a ajustar empleando el mismo enfoque pero ahora

usando la productividad de la superficie cultivada y generó los mismos estimadores (cuadros 27, 28 y 29).

Cuadro 27. Primera etapa de ajuste de la función de producción usando la productividad de la superficie cultivada

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente de regresión</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Estadístico de t</i>	<i>Significancia</i>
$\ln\left(\frac{A}{X_6}\right)$	3.01153	0.79937	3.767	0.0017
$\ln\left(\frac{X_1}{X_6}\right)$	0.44425	0.21759	2.042	0.0580
$\ln\left(\frac{X_2}{X_6}\right)$	-0.02814	0.27853	-0.101	0.9208
$\ln\left(\frac{X_3}{X_6}\right)$	0.21409	0.11076	1.933	0.0711
$\ln\left(\frac{X_4}{X_6}\right)$	0.02648	0.02732	0.969	0.3469
$\ln\left(\frac{X_5}{X_6}\right)$	0.00665	0.13910	0.048	0.9625
$R^2 = 0.38244$				
F (5 y 16) = 1.982				0.1364
Estadístico de White = 21.48354				0.3691

Cuadro 28. Diagnóstico de multicolinealidad del modelo del cuadro 27

Compo- nente princi- pal	Lambda	Índice de condi- ción	Proporciones de la varianza					
			$\ln A$	$\ln X_1$	$\ln X_2$	$\ln X_3$	$\ln X_4$	$\ln X_5$
1	4.794	1.000	0.001	0.001	0.001	0.006	0.005	0.002
2	0.904	2.303	0.000	0.000	0.000	0.012	0.773	0.000
3	0.231	4.558	0.001	0.001	0.008	0.576	0.105	0.027
4	0.050	9.774	0.040	0.040	0.003	0.122	0.008	0.649
5	0.014	18.394	0.035	0.035	0.912	0.209	0.024	0.321
6	0.007	25.872	0.923	0.923	0.075	0.074	0.086	0.000

Nota: se dice que existe multicolinealidad cuando simultáneamente con un índice de condición mayor que 30, un componente principal posee alta proporción de dos o más variables.

Cuadro 29. Segunda etapa de ajuste de la función de producción usando la productividad de la superficie cultivada

<i>Variable</i>	<i>Coefficiente de regresión</i>	<i>Error estándar</i>	<i>Estadístico de t</i>	<i>Significancia</i>
<i>LnA</i>	3.01153	0.79937	3.767	0.0019
<i>LnX₁</i>	0.44425	0.21759	2.042	0.0591
<i>LnX₂</i>	-0.02814	0.27853	-0.101	0.9209
<i>LnX₃</i>	0.21409	0.11076	1.933	0.0723
<i>LnX₄</i>	0.02648	0.02732	0.969	0.3479
<i>LnX₅</i>	0.00665	0.13910	0.048	0.9623
<i>LnX₆</i>	0.33668			
$R^2 = 0.77273$				
F (6 y 15) = 8.50035				0.0004

La función de producción del cuadro 26 y 29 presenta los signos esperados para casi todos los factores, exceptuando a los agroquímicos, para los cuales indica que su uso se encuentra en la etapa III de la producción. Por los signos y magnitudes de las coeficientes de regresión (elasticidades producto), el resto de factores se encuentran en la etapa II de la producción. El segundo ajuste de la función de producción permite asumir con confianza que presenta rendimientos constantes a escala. Estadísticamente presenta significancia para mano de obra (X_1) y costo de semillas (X_3). El ajuste de la función a los datos es alto, según el coeficiente de determinación se ajusta en 72.27% a los datos (R^2 de 0.77273) y como relación global, la función es significativamente explicativa de la producción de las fincas estudiadas (prueba de F). Por otro lado, no presenta multicolinealidad.

6.3. Análisis de la asignación de factores

En el proceso de reclutamiento de factores adicionales para la ampliación de la producción, la teoría económica señala que el productor antes de tomar una decisión debe comparar el incremento en el ingreso que alcanzaría con unidades

adicionales de los factores, con el correspondiente incremento en los costos. Si esta comparación acusa saldo positivo, tomará la decisión de incorporar más unidades al proceso productivo hasta llegar a un nivel de empleo en el cual el ingreso adicional obtenido sea igual al costo de su incorporación (Levenson y Solon, 1978). En este punto, el productor maximiza ganancias.

Para determinar el nivel óptimo de asignación de un factor, se compara el valor de la productividad marginal con el costo que una unidad adicional de factor tiene para el productor. Generalmente este costo es su precio en el mercado. De esta cuenta, la condición de optimalidad, es

$$P_q \frac{\partial q}{\partial X_j} = P_{X_j} \quad \dots\dots\dots (12)$$

En donde, P_q es el precio del producto, q es el producto, X_j el j-ésimo insumo, y P_{X_j} el precio del insumo.

En la función empleada en este trabajo, la variable respuesta fue el valor de la producción neto de la finca y algunos factores estuvieron medidos como costo, lo cual hizo que la condición de optimalidad fuera,

$$\frac{\partial q}{\partial X_j} = P_{X_j} \quad \dots\dots\dots (13)$$

para los factores que están medidos en unidades físicas, como la mano de obra y la superficie cultivada; y para los factores que están medidos como costo, por su parte, esta condición fue,

$$\frac{\partial q}{\partial X_j} = Q1 (1 + i) \quad \dots\dots\dots (14)$$

En donde, i es la tasa de interés de insumos comprados a crédito y $Q1$ es un Quetzal, una unidad de costo en este insumo.

Como esta comparación se hizo para todos los factores de producción en todos los sistemas de finca que correspondieron a cada forma de producción, de Schell Ochoa (1976) se tomó una fórmula para estimar el valor del producto marginal de cada factor, esta fue:

$$\beta_j \left(\frac{\bar{q}}{\bar{X}_j} \right) \dots\dots\dots (15)$$

De esta manera, las condiciones de optimalidad para los factores fueron las siguientes:

Mano de obra

$$\beta_1 \left(\frac{\bar{q}}{\bar{X}_1} \right) = \text{Salario por día} \dots\dots\dots (16)$$

Extensión de cultivada

$$\beta_6 \left(\frac{\bar{q}}{\bar{X}_6} \right) = \text{Renta de la tierra por cuerda} \dots\dots\dots (17)$$

Costo de agroquímicos, semilla, alimentos pecuarios y costo total de insumos

$$\beta_j \left(\frac{\bar{q}}{\bar{X}_j} \right) = Q1.00 (1 + i) \dots\dots\dots (18)$$

Para hacer el análisis de la asignación de factores se empleó la función del cuadro 26 (porque la del 29 es la misma, como se indicó).

6.3.1. Mano de obra

El empleo promedio de mano de obra con los agricultores colaboradores ascendió a 265.41 jornadas de trabajo por año, cifra que al relacionarse con la superficie cultivada promedio: 17.42 cuerdas, acusa un coeficiente de 15.23 jornadas por cuerda año, equivalentes a 134.83 jornadas de trabajo por hectárea al año, haciendo evidente que el uso del factor trabajo en la producción de esta

zona del país es muy alto. No obstante, su empleo aún se puede aumentar, tal como lo indica los valores de la productividad marginal determinados para este factor.

Según los resultados obtenidos, el valor de su productividad marginal es de Q3.02 estimado al nivel medio de ocupación del resto de factores. Si se compara este valor con el salario diario de la región, Q2.00, se observa que los agricultores registrarían una ganancia adicional reclutando más unidades de este recurso, equivalente a la diferencia existente entre el valor de su productividad marginal y el salario. Debe indicarse que esta observación se hace asumiendo que todos los jornales son contratados. Sin embargo, si toda la fuerza de trabajo fuese familiar, la ocupación de mano de obra se puede llevar hasta el nivel en que el valor de su productividad marginal sea cero, es decir, asignarse hasta alcanzar el máximo producto obtenible de este factor, como si fuese un insumo libre.

El problema en la asignación de este factor radica en que proviene de dos fuentes: familiares y contratados. En promedio, el 38.11% del costo de mano de obra de las pequeñas empresas agrícolas es por mano de obra familiar, con los campesinos este costo representa el 82.44% y el 82.42% con los campesinos-obreros.

Para explicar el hecho de que algunas fincas usen mano de obra a niveles en donde tiene un valor del producto marginal menor que el salario, se puede presentar una hipótesis de la manera siguiente:

Los agricultores preparan su presupuesto de producción anualmente y primero asignan los recursos para financiar los factores que adquirirán en el mercado (jornales contratados, semillas compradas, agroquímicos, otros)

y en una segunda etapa asignan los factores de la familia que ocuparán en la finca. Como para la asignación de estos segundos no necesitan realizar desembolsos pecuniarios, los asignan como un insumo libre.

Cuadro 30. Valor de la productividad marginal de la mano de obra con agricultores colaboradores, según forma de producción y sistema de finca. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Forma de producción y sistema de finca	Valor neto de producción (Quetzales)	Total de jornadas de trabajo (Jornadas)	Valor de la productividad marginal (Quetzales)
PEQUEÑA EMPRESA AGRÍCOLA			
Promedio	3,219.03	429.88	3.33
Con el sistema 2	664.10	161.50	1.83
Con el sistema 4	4,934.60	418.70	5.24
Con el sistema 5	2,097.10	743.00	1.25
CAMPESINOS			
Promedio	1,854.04	256.77	3.21
Con el sistema 1	2,408.50	224.80	4.76
Con el sistema 2	993.80	232.45	1.90
Con el sistema 3	3,070.63	263.75	5.17
Con el sistema 4	1,473.65	355.40	1.84
CAMPESINOS OBREROS			
Promedio	820.69	162.49	2.24
Con el sistema 1	349.50	143.68	1.08
Con el sistema 2	1,500.60	39.00	17.09
Con el sistema 3	709.70	229.75	1.37
Con el sistema 4	3,147.15	245.50	5.70
Promedio general	1,803.58	265.41	3.02

Desde la perspectiva de esta hipótesis, todos los sistemas comprendidos en las tres formas de producción pueden continuar asignando mano de obra a la

producción, nada más respetando la restricción de la disponibilidad de la misma en la finca. Como se observa en el cuadro 30, en ningún sistema se ha llegado hasta el nivel de empleo de fuerza de trabajo en donde el valor de la productividad marginal es cero.

6.3.2. Costo de agroquímicos

El uso de los agroquímicos en todas las formas de producción y sus correspondientes sistemas de finca acusa rendimientos negativos. En las condiciones promedio, por cada Quetzal en que se incrementen estos costos, el valor de producción se reduce en 19 centavos (cuadro 31). Una medida directa para mejorar la asignación de estos insumos es su reducción, sin embargo, debe acompañarse con otras que eleven la racionalidad en su uso, por ejemplo, el uso de umbrales de plagas para la decisión de la aplicación de un plaguicida. En la asignación de estos insumos debe tenerse claro que el costo de mercado de cada Quetzal es de Q1.08, un Quetzal más los intereses.

6.3.3. Costo de semillas

Tal como puede observarse en el cuadro 32, el uso de este insumo registra una situación diferente a la de los agroquímicos. Bajo el supuesto de que todas las semillas se adquieren en el mercado, solamente los agricultores del estrato de pequeña empresa agrícola que operan con el sistema 2 se encuentran incapacitados de poder incrementar este costo en la búsqueda de la maximización de ganancias. El resto si puede hacerlo.

En el uso de semillas producidas en la finca, como es el caso de los cultivos de maíz, frijol, trigo y otros no hortícolas, ocurre lo mismo que en la asignación de la mano de obra familiar y su asignación se puede explicar con la misma

hipótesis. Primero se asignan los recursos para las semillas que se compran en el mercado y luego se asignan las semillas producidas en la finca, las cuales se pueden usar hasta alcanzar un valor de la productividad marginal igual a cero.

Cuadro 31. Valor de la productividad marginal del costo de agroquímicos con agricultores colaboradores, según forma de producción y sistema de finca. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Forma de producción y sistema de finca	Valor neto de producción (Quetzales)	Costo de agroquímicos (Quetzales)	Valor de la productividad marginal (Quetzales)
PEQUEÑA EMPRESA AGRÍCOLA			
Promedio	3,219.03	544.93	-0.17
Con el sistema 2	2,097.10	473.00	-0.12
Con el sistema 4	3,070.63	476.70	-0.18
Con el sistema 5	4,934.60	889.80	-0.16
CAMPESINOS			
Promedio	1,854.04	238.11	-0.22
Con el sistema 1	1,473.65	142.70	-0.29
Con el sistema 2	664.10	79.15	-0.24
Con el sistema 3	3,147.15	344.00	-0.26
Con el sistema 4	2,408.50	535.10	-0.13
CAMPESINOS OBREROS			
Promedio	820.69	120.62	-0.19
Con el sistema 1	709.70	86.84	-0.23
Con el sistema 2	349.50	108.30	-0.09
Con el sistema 3	993.80	206.90	-0.14
Con el sistema 4	1,500.60	129.30	-0.33
PROMEDIO GENERAL	1,803.58	273.73	-0.19

En todos los sistemas de finca contenidos en las tres formas de producción se observa que puede incrementarse el uso de semillas producidas en la finca,

todos se encuentran lejos de alcanzar un valor del producto marginal igual a cero. En términos promedio, las semillas producidas en la finca contribuyen con el 35.57% del costo de semillas de las pequeñas empresas agrícolas, el 43.664% en las unidades campesinas y el 35.06% en las unidades de campesinos-obreros.

Cuadro 32. Valor de la productividad marginal del costo de semillas con agricultores colaboradores, según forma de producción y sistema de finca. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

	Valor neto de producción (Quetzales)	Costo de semillas (Quetzales)	Valor de la productividad marginal (Quetzales)
PEQUEÑA EMPRESA AGRÍCOLA			
Promedio	3,219.03	392.53	1.76
Con el sistema 2	2,097.10	516.90	0.87
Con el sistema 4	3,070.63	403.33	1.63
Con el sistema 5	4,934.60	225.00	4.70
CAMPESINOS			
Promedio	1,854.04	133.13	2.98
Con el sistema 1	1,473.65	30.50	10.34
Con el sistema 2	664.10	26.75	5.32
Con el sistema 3	3,147.15	244.70	2.75
Con el sistema 4	2,408.50	328.00	1.57
CAMPESINOS OBREROS			
Promedio	820.69	39.04	4.50
Con el sistema 1	709.70	9.88	15.38
Con el sistema 2	349.50	8.30	9.02
Con el sistema 3	993.80	127.35	1.67
Con el sistema 4	1,500.60	39.00	8.24
PROMEDIO GENERAL	1,803.58	165.39	2.33

6.3.4. Costo de insumos pecuarios

Como se presenta en el cuadro 33, el uso de este insumo en la mayoría de sistemas de producción comprendidos en las tres formas de producción ya ha superado el nivel en donde el valor de la productividad marginal se iguala a su costo en el mercado (Q1.08). Se exceptúan los agricultores de la forma de producción de pequeña empresa agrícola que producen con los sistemas de finca 2 y 5 y los campesinos que producen con el sistema 4, en donde el nivel de la productividad marginal es mayor que su costo de mercado.

Este factor incluye los costos de maíz para alimentación de animales, forraje de maíz (tazol y tuza), pasto de corte, alimentos concentrados, sal y medicinas para animales. Los tres primeros son producidos en la finca y representan en promedio el 57.14% de estos costos en la forma de producción de pequeña empresa agrícola, el 81.05% en la de campesinos y el 92.19% en la de campesinos-obreros.

La asignación de los insumos pecuarios se explica con la misma hipótesis que fue usada para la asignación de mano de obra y semillas. En este caso, también todos los sistemas tienen margen para continuar ocupando el insumo, aunque los valores de la productividad marginal en este caso son más bajos y por consiguiente se encuentran más cerca de su límite.

3.6.5. Inversión total

Debido a las condiciones estructurales del altiplano de Chimaltenango (minifundismo, economía campesina y la topografía irregular de los terrenos), la agricultura es una actividad manual y con un bajo uso de equipo para la realización de las labores de los cultivos.

Cuadro 33. Valor de la productividad marginal del costo de insumos pecuarios con agricultores colaboradores, según forma de producción y sistema de finca. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

	Valor neto de producción (Quetzales)	Costo de insumos pecuarios (Quetzales)	Valor de la productividad marginal (Quetzales)
PEQUEÑA EMPRESA AGRÍCOLA			
Promedio	3,219.03	159.23	0.54
Con el sistema 2	2,097.10	16.00	3.47
Con el sistema 4	3,070.63	211.10	0.39
Con el sistema 5	4,934.60	95.00	1.38
CAMPESINOS			
Promedio	1,854.04	214.96	0.23
Con el sistema 1	1,473.65	208.25	0.19
Con el sistema 2	664.10	52.60	0.33
Con el sistema 3	3,147.15	407.50	0.20
Con el sistema 4	2,408.50	168.00	0.38
CAMPESINOS OBREROS			
Promedio	820.69	86.00	0.25
Con el sistema 1	709.70	74.26	0.25
Con el sistema 2	349.50	46.70	0.20
Con el sistema 3	993.80	166.50	0.16
Con el sistema 4	1,500.60	23.00	1.73
PROMEDIO GENERAL	1,803.58	147.00	0.32

La inversión, como ya se indicó en la descripción de las variables, cubre equipo liviano y manual, tales como, azadones, machetes bombas de fumigar, aperos de animales de carga, etc., y son un reflejo de la manualidad prevaleciente en la producción. Por otro lado, la inversión tiene montos bajos y como se puede

observar en el cuadro 33, para la mayoría de sistema de finca, bajo es también el valor de su producto marginal.

Cuadro 34. Valor de la productividad marginal de la inversión total con agricultores colaboradores, según forma de producción y sistema de finca. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

	Valor neto de producción (Quetzales)	Inversión total (Quetzales)	Valor de la productividad marginal (Quetzales)
PEQUEÑA EMPRESA AGRÍCOLA			
Promedio	3,219.03	280.00	0.08
Con el sistema 2	2,097.10	249.00	0.06
Con el sistema 4	3,070.63	290.25	0.07
Con el sistema 5	4,934.60	270.00	0.12
CAMPESINOS			
Promedio	1,854.04	234.50	0.05
Con el sistema 1	1,473.65	253.25	0.04
Con el sistema 2	664.10	149.50	0.03
Con el sistema 3	3,147.15	307.00	0.07
Con el sistema 4	2,408.50	222.00	0.07
CAMPESINOS OBREROS			
Promedio	820.69	164.56	0.03
Con el sistema 1	709.70	136.60	0.03
Con el sistema 2	349.50	42.00	0.06
Con el sistema 3	993.80	319.50	0.02
Con el sistema 4	1,500.60	117.00	0.09
PROMEDIO GENERAL	1,803.58	218.30	0.05

El precio de mercado de Q1.00 en inversión es de Q1.08 por los intereses, y como puede observarse en el cuadro 34, todos de sistemas de finca registran

valores menores a su precio y muy cerca de cero, el límite para alcanzar el mayor producto para este factor de producción. Adicionalmente, Gittinger (1983) indica que en los países subdesarrollados se asume que el costo de oportunidad del capital se encuentra entre el 8 y 15% y que el 12% es una tasa adecuada para representarlo. Entonces, para estar en equilibrio, los valores del producto marginal de los sistemas de finca deberían ser de Q1.12, sin embargo, se encuentran lejos y por debajo de esta cifra.

Finalmente, analizando los valores de la productividad marginal como intereses de una cuenta de ahorro bancario (los actuales son del 5% anual), se tiene que 7 de 11 sistemas de finca superan el umbral de Q0.05 por cada Quetzal ahorrado. Estos son los sistemas de finca de las pequeñas empresas agrícolas, los sistemas 3 y 4 de los campesinos y los sistemas 2 y 9 de los campesinos-obreros. Sin embargo, no constituye una evidencia de rentabilidad.

Estos resultados indican que en este tipo de agricultura, a pesar de la horticulturalización que está experimentando el altiplano central, todavía no existen incentivos para invertir en equipo más caro, pero de mayor productividad, como aquellos con pequeños motores para labrar la tierra en superficies pequeñas ("rotobator") o para aplicar los plaguicidas en forma de neblina y reducir los costos de cultivo y externalidades negativas de los plaguicidas. Tampoco existen iniciativas del estado o de las cooperativas para crear tal incentivo.

3.6.6. Superficie cultivada

Para esta variable se determinó una elasticidad producto de 0.33668 y para el promedio de los agricultores un valor de la productividad marginal de Q34.86, cifra que al compararse con la renta promedio de la tierra estimada con los

colaboradores, Q12.01 por cuerda al año, se infiere que los productores tendría una ganancia de Q22.85 por cada cuerda que adicionaran a sus actividades productivas.

La renta de la tierra en Chimaltenango está influida por el tipo de cultivo a que se dedicará el terreno y al grado de intensidad de utilización que experimentará con el arrendatario. Las rentas anuales de una cuerda de terreno para los diferentes sistemas de finca es el siguiente:

Sistema de finca	Renta promedio	Renta máxima
1	Q14.90	Q15.00
2	Q6.30	Q30.00
3	Q16.67	Q30.00
4	Q17.06	Q30.00
5	Q20.00	Q30.00

En el cuadro 35 se puede observar que en todas las formas de producción y sistemas de finca, el valor de la productividad marginal de la tierra es superior a las rentas enumeradas en listado anterior. Estos resultados indican que para maximizar ganancias, los agricultores deberían incrementar la superficie cultivada, algo que encuentra fuertes limitaciones estructurales en la zona debido a que es una zona minifundista y por tanto con escasez de tierra, y por otro lado, todos los agricultores debería tomar esta decisión.

Cuadro 35. Valor de la productividad marginal de la superficie cultivada con agricultores colaboradores, según forma de producción y sistema de finca. Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Forma de producción y sistema de finca	Valor neto de producción (Quetzales)	Superficie cultivada (Cuerdas)	Valor de la productividad Marginal (Quetzales)
PEQUEÑA EMPRESA AGRÍCOLA			
Promedio	3,219.03	35.63	30.42
Con el sistema 2	2,097.10	27.25	25.91
Con el sistema 4	3,070.63	34.75	29.75
Con el sistema 5	4,934.60	47.50	34.98
CAMPESINOS			
Promedio	1,854.04	14.29	43.68
Con el sistema 1	1,473.65	10.00	49.61
Con el sistema 2	664.10	10.50	21.29
Con el sistema 3	3,147.15	18.00	58.86
Con el sistema 4	2,408.50	23.00	35.26
CAMPESINOS OBREROS			
Promedio	820.69	7.72	35.79
Con el sistema 1	709.70	6.30	37.93
Con el sistema 2	349.50	7.00	16.81
Con el sistema 3	993.80	10.75	31.12
Con el sistema 4	1,500.60	9.50	53.18
PROMEDIO GENERAL	1,803.58	17.42	34.86

6.4. Síntesis del análisis

En el análisis de la asignación de recursos se encontró que algunos factores de producción con fuerte participación de recursos de la finca y la familia, como la mano de obra, semillas e insumos pecuarios, se han empleado más allá del nivel en que se iguala el costo de una unidad adicional del factor con el valor de su

productividad marginal. Lo cual no contradice la lógica de la asignación de recursos, ya que su uso no hace que el agricultor incurra en desembolsos pecuniarios y por lo mismo, su empleo se puede hacer hasta el nivel en que no contribuya con la producción y en ese nivel en cuestión se alcanza la producción máxima obtenible con ese factor.

Para explicar este patrón de comportamiento del productor se propuso la hipótesis de que en la asignación de insumos, cuando se prepara el presupuesto se hace la asignación de los factores comprados y después la de los de propiedad de la familia.

Se encontró que en la asignación de los agroquímicos, un insumo adquirido 100% en el mercado, los agricultores se encuentran en la etapa III de la producción y por lo mismo deberían recortar su empleo y hacer un uso más racional de los mismos, tales como usar umbrales de plagas para decidir la aplicación de un biocida o emplear equipo que baje los costos de las aplicaciones de plaguicidas y mejorar su eficiencia, como las bombas de fumigar que aplican el insumo en forma de niebla. Otra es auxiliarse con análisis de suelos para aplicar fertilizantes.

Se encontró que el capital (inversión en equipo e instalaciones), si bien no se encuentra en la etapa III, su asignación se encuentra muy cerca de alcanzarla. Los valores de la productividad marginal, tomados como retornos son menores al 12%, la tasa usual tomada como el costo de oportunidad del capital en los países en desarrollo (Gittinger, 1983), incluso, la mayoría de sistemas contenidos por las formas de producción registraron retornos menores que los interés pagados por los bancos en las cuentas de ahorro (5%).

Derivado de este hallazgo, se decidió evaluar la rentabilidad de la explotación de la finca y para ello, con información de los cuadros 18 y 21, y se estimaron los siguientes indicadores:

$$\text{Rentabilidad económica} = \frac{\text{Valor de producción}}{\text{Costos económicos}} \dots\dots\dots (19)$$

$$\text{Rentabilidad campesina} = \frac{\text{Margen bruto}}{\text{Gastos en efectivo}} \dots\dots\dots (20)$$

$$\text{Retornos netos en efectivo} = \frac{\text{Ingresos netos en efectivo por explotación de la finca}}{\text{Gastos en efectivo}} \dots\dots\dots (21)$$

Obteniéndose los resultados presentados en los cuadro 36 y 37. En este caso, por la perspectiva global seguida, todos los índices de rentabilidad económica son mayores al 12% indicado por Gittinger (1983) para el costo de oportunidad del capital. Los índices más bajos los registraron el sistema 2 (15.98%) y los campesinos obreros (22.76%), pero ambos arriba de la tasas señalada por Gittinger.

Los otros índices son más altos, en especial el de rentabilidad campesina, el cual está medido en términos del margen bruto y los gastos en efectivo por explotación de la finca.

Cuadro 36. Indicadores de rentabilidad por sistema de finca, Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Indicador de rentabilidad	Sistemas de finca				
	1	2	3	4	5
Rentabilidad económica (%)	48.08	15.98	54.73	26.25	60.87
Rentabilidad campesina (%)	545.42	131.69	245.97	106.83	146.43
Retorno neto en efectivo (%)	294.81	41.84	156.82	65.57	101.76

Cuadro 37. Indicadores de rentabilidad por formas de producción, Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Indicador de rentabilidad	Formas de producción		
	Pequeña empresa agrícola	Campesinos	Campesinos-obreros
Rentabilidad económica (%)	29.89	61.40	22.76
Rentabilidad campesina (%)	102.59	316.11	235.03
Retorno neto en efectivo (%)	63.68	191.00	114.21

Los índices anteriores son relativos y por lo mismo, cuando la variable proxy de costo es baja, tienden a mostrar una rentabilidad mayor para los sistemas y formas de producción con menor capacidad presupuestaria, como el sistema 1 y los campesinos-obreros, por lo que como complemento para medir la eficiencia se calcularon otros índices en términos per cápita de las variables proxy de beneficio, los cuales se presentan en los cuadros 38 y 39. En este caso, los más diversificados y las pequeñas empresas agrícolas generan más beneficios por persona de la familia.

Cuadro 38. Indicadores per cápita de variables de beneficios de los sistemas de finca, Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Indicador	Sistemas de finca				
	1	2	3	4	5
Beneficio económico por persona (Quetzales)	59.66	32.65	145.31	103.58	381.18
Margen bruto por persona (Quetzales)	155.29	134.72	292.08	257.34	598.58
Ingreso neto en efectivo por explotación de la finca por persona (Quetzales)	83.94	42.81	186.23	157.95	415.98

Cuadro 38. Indicadores per cápita de variables de beneficios de las formas de producción, Altiplano de Chimaltenango, Guatemala, 1984

Indicador	Formas de producción		
	Pequeña empresa agrícola	Campesinos	Campesinos-obreros
Beneficio económico por persona (Quetzales)	144.33	144.31	30.80
Margen bruto por persona (Quetzales)	317.61	288.18	116.54
Ingreso neto en efectivo por explotación de la finca por persona (Quetzales)	197.17	174.13	56.63

Para finalizar, la asignación de la tierra como factor de producción presentó valores de la productividad marginal mayores que las rentas de la tierra, sin embargo, la decisión de aumentar el tamaño de finca que emana de este resultado no se puede concretizar con facilidad por la escasez de tierra prevaleciente en Chimaltenango, erigiéndose esta situación como una fuerte limitante para aumentar la eficiencia económica de los sistemas de finca, por lo que las cursos de acción obvios son el uso de sistemas de cultivos asociados, algo en lo que se tiene práctica y costumbre en la zona, otro son los cultivos en columnas y en invernadero acompañados con riego por goteo como lo hacen los israelíes, pero en este momento por el relativo vacío de recursos de inversión que padecen los agricultores, este curso de acción parece inviable, aunque en Guatemala ya hay algunas cooperativas del oriente del país en donde sus agricultores usan riego por goteo.

De todos modos, la búsqueda de eficiencia en la agricultura campesina es un esfuerzo vano si no se hace acompañada del mejoramiento simultáneo de los insumos, habilidades productivas de los agricultores y el acceso al capital y a la información.

7. Conclusiones

- i. Los sistemas de finca de los agricultores estudiados constituyen procesos campesinos de producción desarrollados sobre una base minifundista que les ha restringido grandemente la ampliación de las escalas productivas.
- ii. Los procesos de producción son básicamente manuales y su fuente principal de fuerza de trabajo es la familia del productor.
- iii. Las actividades productivas se llevan a cabo de acuerdo con una división natural del trabajo (por edad y sexo), en donde los hombres adultos y adolescentes realizan las labores más pesadas (preparación de los terrenos, labores culturales y fertilizaciones), las mujeres y los niños colaboran en las cosechas y en algunos trabajos culturales de menor desgaste físico (siembras de trigo, controles de malezas en post-emergencia tardía en el cultivo de trigo, trasplantes de coles y fertilizaciones de papa) y en la alimentación y manejo de especies pecuarias.
- iv. Las unidades de producción están bajo la dirección del padre de familia, aunque en el proceso de toma de decisiones participan las dos cabezas de familia: el padre y la madre.
- v. Los sistemas desarrollados por los agricultores son básicamente agrícolas y se encuentran sustentados en la práctica de cultivos temporales. En términos de valor de producción se observó con los colaboradores que el 78.83% corresponde a cultivos temporales, el 3.72% a cultivos permanentes y el 17.45% a la producción pecuaria.

- vi. En la producción de los sistemas prevalecen los objetivos comerciales. En promedio se observó con los colaboradores que respecto al valor total de producción, el 73.86% se destinó a la venta, el 17.26% al consumo familiar y el 8.88% restante se destinó a insumos de uso interno en la finca (semillas y alimentos para especies pecuarias).
- vii. Para la venta de los productos agropecuarios, en el área se han desarrollado varios canales de comercialización, por medio de los cuales el agricultor se relaciona con diversos agentes económicos, tales como, consumidores, intermediarios minoristas y mayoristas, exportadores, empresas agroindustriales y cooperativas.
- viii. Los mercados donde concurren los productores se localizan en su misma comunidad, en las cabeceras municipales, cabecera del departamento de Chimaltenango y la ciudad de Guatemala.
- ix. El transporte utilizado para la movilización de los productos a los mercados distantes a la comunidad de los agricultores, excluyendo a las hortalizas de exportación, generalmente es el servicio de autobuses extraurbanos.
- x. La producción campesina constituye una fuente de ingresos fiscales para los gobiernos locales, tanto para los de la jurisdicción en donde producen los agricultores, como para los de la jurisdicción en donde realizan las ventas. Por cada quintal de productos externados fuera del municipio, el agricultor debe pagar Q0.05 y en la comercialización en mercados de plaza, el productor debe pagar un arbitrio municipal de Q0.05 a Q0.10 por cada quintal que incorpore a la oferta de este mercado.

- xi. Dentro de las condiciones minifundistas prevalecientes en el altiplano de Chimaltenango, la superficie de la finca constituye un factor determinante para el desarrollo de la diversificación productiva y el proceso de diferenciación del campesinado. En este estudio se determinó que en las fincas más grandes se han desarrollado los sistemas más diversificados. Además, las fincas de mayor tamaño corresponden a formas de producción que no dependen del salario para subsistir o complementar la subsistencia de la familia.
- xii. Existen diferencias significativas en las escalas de producción, en el aprovechamiento de los recursos de la finca, en los valores de producción, en los niveles de venta y autoconsumo, y en los niveles de costos e ingresos de los distintos sistemas de finca clasificados de acuerdo a la diversificación productiva, observándose que los valores de estas variables se mueven en la misma dirección en que lo hace la diversificación productiva, es decir, los mayores valores corresponden a sistemas más diversificados.
- xiii. En las tres formas de producción, pequeñas empresas agrícolas, campesinos y campesinos-obreros, se marcan diferencias significativas en las magnitudes de las escalas de producción, en el aprovechamiento de los recursos, en los valores de producción, en los niveles de venta, costos e ingresos, observándose que las cifras más altas corresponden a las pequeñas empresas agrícolas y las más bajas a los campesinos-obreros.
- xiv. Las formas de producción de pequeñas empresas agrícolas y campesinos no son estadísticamente diferentes en los niveles de

autoconsumo, ingresos netos económicos, margen bruto e ingresos netos en efectivo por explotación de la finca, aunque en estas variables, ambos son significativamente diferentes de los campesinos-obreros.

- xv. La venta de fuerza de trabajo como generadora de ingresos en efectivo registra diferencias significativas entre formas de producción, marcándose la menor importancia en las pequeñas empresas agrícolas y la mayor con los campesinos-obreros.
- xvi. No existen diferencias significativas entre formas de producción en las cantidades de ingresos en efectivo captados por la unidad familiar, ya que los campesinos-obreros con una venta mayor de mano de obra se logran nivelar con los ingresos en efectivo captados por las familias de las otras dos formas de producción.
- xvii. El proceso de descomposición de la economía campesina en el altiplano de Chimaltenango ha manifestado cierto vigor en la semi-proletarización de los agricultores, existiendo en la actualidad un grupo de productores que depende fuertemente del salario para subsistir. Sin embargo, el ascenso de los campesinos hacia la producción mercantil capitalista ha sido más débil, aunque ya se manifiesta esta forma de producción con sus características esenciales (alta orientación comercial y alto aprovechamiento de trabajo asalariado), todavía no ha alcanzado una escala de producción y de gestión empresarial que la pueda diferenciar notablemente de la forma de producción de los campesinos.

- xviii. En los sistemas de finca, los cultivos permanentes y el componente pecuario desempeñan en promedio un papel complementario, pero que se convierte en esencial en los sistemas menos diversificados y entre los campesinos y campesinos-obreros.
- xix. En el sistema de finca más diversificado, estos componentes contribuyen con el 15.49% del valor de producción y el 13.26% de las ventas, mientras que en el menos diversificado, contribuyen con el 49.60% del valor de producción y el 69.08% de las ventas. Entre las pequeñas empresas agrícolas, estos componentes contribuyen con el 10.31% del valor de producción y el 8.41% de las ventas. Entre los campesinos y campesino-obreros, la contribución en el valor de producción es de 29.70 y 32.91%, respectivamente. En las ventas, en este mismo orden, su contribución es de 30.74 y 39.16%.
- xx. Los campesinos y campesinos-obreros producen con la mayoría de sistemas de finca existentes en el área, mientras que los productores de la forma de producción de pequeña empresa agrícolas se concentran en los sistemas de mayor diversificación.
- xxi. Los sistema de finca utilizados por los agricultores del altiplano de Chimaltenango son procesos de producción con rendimientos constantes a escala. Las dos formas de ajuste usadas para la función de producción apoyan este argumento.
- xxii. En los procesos de producción de los sistemas de finca del área, los mayores índices de productividad los registraron la mano de obra, la tierra y las semillas. Los insumos pecuarios y la inversión, una productividad ligera y los agroquímicos una de tipo negativo.

- xxiii. Ninguno de los factores de producción se emplea en los niveles en donde se maximizan ganancias. Algunos, como la mano de obra, semillas e insumos pecuarios se han ocupado muy cerca del nivel en donde su productividad se hace cero y se alcanza la máxima producción.
- xxiv. Para elevar la eficiencia económica de los sistemas, las decisiones no sólo deben tomarse en términos de reducir o elevar el empleo de los factores, deben mejorarse los insumos, las habilidades de los agricultores y el acceso al crédito, la tecnología y la información.
- xxv. Por la observancia generalizada del minifundismo en la zona y la escasez general de tierra, el factor más rígido para modificar su empleo es la tierra, por lo que deben buscarse alternativas para elevar su aprovechamiento en la zona, tales como mejoras en los cultivos asociados, cultivos en columnas, riego por goteo y otras. De estas innovaciones, el ICTA dispone de arreglos topológicos para cultivar maíz y hortalizas que permiten mantener la misma población de plantas de maíz y liberar espacio para las hortalizas, pero debe investigar en otras líneas de trabajo que eleven el aprovechamiento de la tierra.

8. Referencias

- Belsley, D. A.; Kuh, E. & Welsch, R.E. (1980). *Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity*. New York: John Wiley & Sons.
- Benzoni, G. (1572). *Historia del Mondo Nvovo*. Venetia: Pietro & Francesco Tini.

- DGE Dirección General de Estadística. (1982). III Censo Nacional Agropecuario 1979. Volumen I, Tomo I. Guatemala: Autor.
- DGE Dirección General de Estadística. (1976) Censo VIII de población y III de habitación. Guatemala: Autor.
- DGE Dirección General de Estadística. (1982) Censo IX de población y IV de habitación : cifras preliminares. Guatemala: Autor.
- Figuroa Ibarra, C. (1980). "Capítulo I. Antecedentes históricos". *El proletariado rural en el agro guatemalteco*. Guatemala: Editorial Universitaria. Páginas 39-103.
- Gittinger, J. P. (1983). Análisis económico de proyectos agrícolas. 2da. Edición. Madrid: Editorial Tecnos.
- Gujarati, D. N. (1978). Basic Econometrics. New York: McGraw-Hill.
- Hart, R. D. (1979). Agroecosistemas: Conceptos básicos. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Hill, G. W. and Gollás, M. (1968). The minifundia economy and society of the guatemalan highland indian. Research Report No. 30. Madison, Wisconsin: Land Tenure Center of The University of Wisconsin.
- Martínez Peláez, S. (1976). La patria del criollo: Ensayo de interpretación de la realidad colonial. 4a. edición. Costa Rica, Editorial Universitaria Centroamericana.
- Martínez Peláez, S. (1977a). Racismo y análisis histórico en la definición del indio guatemalteco. Serie investigación para la docencia No. 1. Guatemala:

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad de San Carlos.

Martínez Peláez, S. (1977b). Algo sobre los repartimientos. Serie investigación para la docencia No. 2. Guatemala: Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad de San Carlos.

Martínez Peláez, S. (1977c). La política agraria colonial y los orígenes del latifundismo en Guatemala. Serie investigación para la docencia No. 3. Guatemala: Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad de San Carlos.

Ordoñez Morales, C. E. (1978). Sobre la estructura agraria en el altiplano del departamento de Quetzaltenango. *Revista Economía* 57:1-28.

Paz Castañeda, M., García, Santos S. y Campos, Arturo. (1983). Registros económicos de producción en Chimaltenango 1983. Guatemala: Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas.

Villamar Contreras, M.A. (1977). Apuntes sobre la Reforma Liberal. Serie investigación para la docencia No. 5. Guatemala: Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad de San Carlos.

Von Braun, J.; Hotchkiss, D.; and Immink, M. (1989). Nontraditional export crops in Guatemala: Effects on production, income, and nutrition. Research Report No. 73. Washington: International Food Policy Research Institute (in collaboration with the Institute of Nutrition of Central America and Panamá.