

- a -

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

ANALISIS DEL NIVEL TECNOLOGICO EMPLEADO EN LA PRODUCCION
DEL MAIZ Y DEL FRIJOL EN EL MUNICIPIO DE
SANTA MARIA DE JESUS, SACATEPEQUEZ

T E S I S

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

P O R

JOSE RODOLFO SILVA MANSILLA

En el acto de su investidura de

INGENIERO AGRONOMO

Guatemala, Octubre de 1981

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

01
T(627)
c-3

- b -

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. Mario Dary Rivera

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Vocal 1o.	Ing. Agr. Mc. Orlando Arjona
Vocal 2o.	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
Vocal 3o.	Ing. Agr. Nestor Fernando Vargas N.
Vocal 5o.	P. A. Roberto Morales M.
Secretario	Ing. Agr. Carlos Fernández P.

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

Decano	Dr. Antonio A. Sandoval
Examinador	Ing. Agr. Guillermo Peláez
Examinador	Ing. Agr. Ernesto González
Examinador	Ing. Agr. Fredy Hernández
Secretario a. i.	Ing. Agr. Negli Gallardo



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1645

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

14 de octubre de 1981.

Señor Decano
Dr. Antonio Sandoval S.
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
Guatemala.

Señor Decano:

Por este medio informo a usted que colaboré en la estructuración, seguimiento y análisis del trabajo de investigación titulado "ANALISIS DEL NIVEL TECNOLOGICO EMPLEADO EN LA PRODUCCION DEL MAIZ Y DEL FRIJOL EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARIA DE JESUS, SACATEPEQUEZ", presentado por el Br. Rodolfo Silva Mansilla; el cual, después de la revisión final, considero que llena satisfactoriamente todas las características que reviste un trabajo de tal envergadura. En tal sentido solicito sea aprobado como Tesis de Graduación, previo a otorgar el título de Ingeniero Agrónomo.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr.  Nájera Caal
ASESOR

MANC/ndo.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apertado Postal No. 1848

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

15 de octubre de 1981.

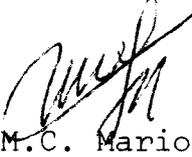
Doctor
Antonio Sandoval S.
Decano de la
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
de Guatemala
Presente.

Atentamente comunico a usted que cumpliendo con la designación que me hiciera la decanatura he procedido a Asesorar el Trabajo de Tesis del Br. RODOLFO SILVA MANSILLA titulado: "ANALISIS DEL NIVEL TECNOLOGICO EMPLEADO EN LA PRODUCCION DEL MAIZ Y DEL FRIJOL EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARIA DE JESUS, SACATEPEQUEZ".

Considerando que el presente trabajo llena todos los requisitos de una tesis de grado y que además constituye un valioso aporte de Investigación Básica para el conocimiento de los sistemas de Producción Agrícola de nuestro medio, recomiendo su aprobación para ser publicado.

Me es grato suscribirme

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. M.C. Mario Melgar
ASESOR

MM/amdef.
cc. Archivo.

Guatemala, Octubre de 1981

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR
FACULTAD DE AGRONOMIA

Distinguidos señores:

En cumplimiento con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: ANALISIS DEL NIVEL TECNOLOGICO EMPLEADO EN LA PRODUCCION DEL MAIZ Y DEL FRIJOL EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARIA DE JESUS, SACATEPEQUEZ.

Confiando en que el mismo merecerá vuestra aprobación, me es grato suscribirme


Jose Rodolfo Silva Mansilla

DOY GRACIAS INFINITAS A DIOS POR HABERME PERMITIDO LLEGAR
A ESTE MOMENTO

QUIERO DEDICAR ESTE ACTO

A DIOS

A MIS PADRES
BALUARTES EN MI VIDA

Ing. Alfredo Silva
Lubia de Silva

A MI ESPOSA
CON INMENSO AMOR

Dora Amayra Arévalo de Silva

AL FRUTO DE ESE AMOR

Alejandra María José
José Rodolfo

A MIS QUERIDOS HERMANOS

Luis Alfredo
Anabella
María Eugenia
Guillermo Rolando
Rodrigo Ernesto

A MIS ABUELOS

Dr. Alfredo Silva (Q.E.P.D.)
Jesús vda. de Silva
Benjamín Mansilla
Rosalía de Mansilla

A MIS TIOS Y PRIMOS

A LAS MAGNIFICAS PERSONAS

Virgilio Arévalo
Claudina García
Dr. Gerardo Girón
Martha Arévalo de Girón
Carlos Enrique Arévalo

A MIS AMIGOS, EN ESPECIAL

Luis Eduardo Guzmán
José Luis Luna
Mynor Saúl Morales
Marco Vinicio Fernández
Ramiro Nochez
Horacio Lee
Felino de Jesús Xar

C O N T E N I D O

- i. RESUMEN
- I. INTRODUCCION
 - 1. Justificación
 - 2. Hipótesis
 - 3. Objetivos
- II. REVISION DE LITERATURA
 - 1. Algunas consideraciones acerca de tecnolotía y sistemas de producción
 - 2. Cultivo del maíz
 - 3. Cultivo de frijol
- III. MATERIALES Y METODOS
 - 1. Descripción del área
 - 2. Metodología de la investigación
- IV. RESULTADOS Y OBSERVACIONES
- V. DISCUSION GENERAL
- VI. CONCLUSIONES
- VII. RECOMENDACIONES
- VIII. BIBLIOGRAFIA
- IX. ANEXO

INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1

Distribución de la tierra entre agricultores.

Cuadro No. 2

Distribución de la tierra realmente utilizada en la agricultura entre agricultores que la trabajan.

Cuadro No. 3

Formas de tenencia de la tierra.

Cuadro No. 4

Uso de la tierra.

Cuadro No. 5

Sistemas de siembra.

Cuadro No. 6

Detalle de las actividades realizadas como parte de la preparación del terreno previo a la siembra de maíz.

Cuadro No. 7

Destino del rastrojo del maíz.

Cuadro No. 8

Fertilización del maíz.

Cuadro No. 9

Fórmulas de fertilizante más utilizadas por el agricultor en el maíz.

Cuadro No. 10

Número de aplicaciones de fertilizante durante el ciclo del maíz.

Cuadro No. 11

Cantidad de fertilizante aplicado por hectárea de maíz.

Cuadro No. 12

Uso de abono orgánico por los agricultores que siembran maíz.

Cuadro No. 13

Cantidad de semilla por hectárea de maíz.

Cuadro No. 14

Distribución de extensiones cultivadas de maíz entre agricultores que lo siembran.

Cuadro No. 15

Distancias de siembra para el maíz.

Cuadro No. 16

Semillas por postura en la siembra de maíz.

Cuadro No. 17

Detalle de las labores culturales como parte del manejo del cultivo del maíz.

Cuadro No. 18

Detalle de los trabajos que se realizan durante la cosecha del maíz.

Cuadro No. 19

Formas de almacenamiento del maíz.

Cuadro No. 20

Rangos de distribución de los rendimientos de maíz.

Cuadro No. 21

Mano de obra utilizada en la producción de maíz.

Cuadro No. 22

Costo de producción por hectárea de maíz.

Cuadro No. 23

Costo, ingreso y rentabilidad por hectárea sembrada de maíz.

Cuadro No. 24

Detalle de las actividades realizadas como parte de la preparación del terreno previo a la siembra del frijol.

Cuadro No. 25

Destino de los rastrojos del frijol.

Cuadro No. 26

Fertilización del frijol.

Cuadro No. 27

Número de aplicaciones de fertilizante durante el ciclo de cultivo del frijol.

Cuadro No. 28

Fórmulas de fertilizante más utilizadas en el frijol.

Cuadro No. 29

Cantidades de fertilizante aplicadas por hectárea sembrada de frijol.

Cuadro No. 30

Uso de abono orgánico en el frijol.

Cuadro No. 31

Cantidad de semilla para sembrar una hectárea de frijol de grano.

Cuadro No. 32

Cantidad de semilla para sembrar una hectárea de frijol ejotero.

Cuadro No. 33

Distribución de las extensiones cultivadas de frijol para grano entre los agricultores que lo cultivan.

Cuadro No. 34

Distribución de las extensiones cultivadas de frijol ejotero entre los agricultores que lo cultivan.

Cuadro No. 35

Distancias de siembra para el frijol de grano.

Cuadro No. 36

Distancias de siembra para el frijol ejotero.

Cuadro No. 37

Semillas por postura en la siembra de frijol.

Cuadro No. 38

Detalle de las labores culturales que se hacen al frijol como parte del manejo del cultivo.

Cuadro No. 39

Cosecha del frijol.

Cuadro No. 40

Formas de almacenamiento del frijol en grano.

Cuadro No. 41

Distribución de los rangos de rendimiento para el frijol de grano.

Cuadro No. 42

Mano de obra utilizada en la producción de frijol.

Cuadro No. 43

Costo de producción por hectárea de frijol de grano.

Cuadro No. 44

Costo, ingreso y rentabilidad por hectárea sembrada de frijol de grano.

Cuadro No. 45

Costo de producción por hectárea de frijol ejotero de verano (Enero - Febrero)

Cuadro No. 46

Costo, ingreso y rentabilidad por hectárea sembrada de frijol ejotero de verano (Enero - Febrero).

Cuadro No. 47

Costo de producción por hectárea de frijol ejotero de invierno (Mayo - Septiembre).

Cuadro No. 48

Costo, ingreso y rentabilidad por hectárea sembrada de frijol ejotero de invierno (Mayo - Septiembre).

R E S U M E N

La agricultura que se desarrolla en la Región conocida como Altiplano Occidental es la más atrasada del país, especialmente por su carácter minifundista. Existe en esta región una cantidad excesivamente grande de personas que dependen de una reducida extensión territorial para producir los alimentos que consumen, y difícilmente pueden participar en la producción para el mercado.

El Municipio de Santa María de Jesús, situado en el Altiplano Central, no escapa a esa penosa situación, por lo que se consideró que un estudio sobre la tecnología básica de producción de los principales cultivos, maíz y frijol, que sirven de alimento a la población de ese lugar, podría ser de mucha utilidad para el mejor aprovechamiento de todos aquellos recursos que se pongan a disposición en pro del desarrollo de esa región.

Dicho Municipio se encuentra al sureste del Departamento de Sacatepéquez, a una altura aproximada de 2070 metros sobre el nivel del mar. Su topografía es bastante irregular, presentando algunas planicies. La temperatura promedio es de 16° C., con una precipitación media anual de 1064 mm. Cuenta con las siguientes zonas de vida: El bosque húmedo Montano Bajo Subtropical y el bosque muy húmedo Montano - Bajo Subtropical. El recurso tierra está intensamente utilizado en la agricultura, siendo el maíz y el frijol los cultivos que ocupan la mayor parte de la extensión cultivada.

El estudio en cuestión consistió en analizar una serie de variables tecnológicas relacionadas con la producción de maíz y frijol, con el objeto de determinar el nivel de desarrollo que posee, en conjunto, la tecnología de producción de tales cultivos.

Las variables sometidas a análisis fueron las siguientes: Tenencia y uso de la tierra; preparación de la tierra para la siembra; fertilización; siembra; manejo del cultivo; cosecha; almacenamiento; comercialización; rendimiento; y costos de producción.

La metodología seguida en la investigación consistió en el procedimiento de Muestreo Estadístico, para lo cual fue necesario elaborar, primeramente, un Marco de Muestreo; luego, seleccionar del mismo, una muestra aleatoria, cuyo tamaño se determinó de acuerdo a un análisis cualitativo y cuantitativo; seguidamente, se elaboró una boleta o cuestionario en base a las variables tecnológicas; por último, se procedió a levantar una encuesta a la muestra seleccionada, la que quedó constituida por 100 agricultores.

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis que se plantea al inicio del estudio, respecto a que el nivel tecnológico empleado para la producción de maíz y de frijol, es bajo; pues los procedimientos y medios de que se vale el agricultor para producir son, esencialmente, simples y sencillos, lo que, además, da a los mismos el carácter de rudimentarios.

Los elementos tecnológicos de producción, prácticamente, no han evolucionado en forma significativa, y continúan siendo los mismos que otrora existieran, debido principalmente a que las circunstancias no han sido propicias para que se produzca un cambio positivo.

Esa tecnología, además de rudimentaria, se define como autóctona y tradicional ya que la misma tuvo su origen de las vivencias y observaciones de los agricultores

a través del tiempo; creándose así un paquete de conocimientos que se ha transmitido de padres a hijos por generaciones.

El azadón sigue siendo el apero exclusivo de labranza; la fertilización es aún una práctica incipiente; la semilla criolla es de uso generalizado; el almacenamiento de los granos se limita a los costales de brin y toneles de metal; el medio de transporte más apropiado y utilizado son las bestias de carga; el control de plagas y enfermedades prácticamente no existe; la comercialización de los granos es eventual, sin existir canales bien definidos y organizados; la falta de organización por parte de los productores, incide negativamente en el desarrollo del Municipio.

La preparación del terreno consiste en la conformación de surcos, camas o camellones; la siembra la hay de humedad y de invierno, y de acuerdo a esas dos épocas así será el sistema de siembra; la calza es la principal labor cultural y la única forma de control de malezas; la cosecha se hace a mano, y todo el producto es llevado a la casa del agricultor, en donde se selecciona una parte para semilla y otra para el consumo familiar.

Los rendimientos de maíz y frijol son bastante aceptables, pero los costos de producción son muy elevados, siendo la mano de obra el renglón que observe poco más de la mitad de los gastos directos.

El cultivo del frijol ejotero es una actividad arriesgada ya que los elevados costos de producción y la inseguridad de mercado, son factores que no pueden garantizar un beneficio justo.

De los anteriores resultados se sacó en conclusión que el conjunto de prácticas agrícolas, o tecnología, que el agricultor utiliza para la producción de maíz y frijol, funciona de acuerdo a la disponibilidad de recursos de cada productor, - que es mínima, y que esa misma tecnología no es capaz de proporcionar beneficios adecuados que permitan satisfacer a cabalidad las necesidades vitales del agricultor y su familia.

Se recomienda diseñar alternativas tecnológicas, en base a las principales limitantes detectadas en el proceso de producción, que actúen como elementos de cambio en el desarrollo de una nueva tecnología que esté adaptada a los requerimientos actuales de la población. Esto a través de los programas estatales de desarrollo agropecuario.

I. INTRODUCCION

Es ya bien conocido lo que Curley (13), en su trabajo, menciona al respecto de la importancia de la agricultura en la economía del país: "Guatemala es un país cuya economía está basada en gran parte en la agricultura, ya que el 57.2 por ciento de la población económicamente activa se dedica a esta actividad. Por otra parte, la agricultura aporta aproximadamente el 27.4 por ciento al producto nacional bruto, PNB, apoyada lógicamente en los recursos naturales renovables".

Dentro de esa agricultura, los granos básicos ocupan un lugar importante, considerándose al maíz y al frijol, en conjunto, como los elementos principales y tradicionales en la dieta del pueblo guatemalteco. Estos dos productos agrícolas que interesan al consumo interno, son producidos en su mayor cantidad por las pequeñas explotaciones en las que se practican sistemas de cultivo rudimentarios(21).

Consecuencia de lo anterior, es el hecho de que los recursos naturales de la zona del Altiplano se han visto severamente dañados.

El Altiplano Occidental es una de las regiones económicas fundamentales de Guatemala, en la cual la agricultura muestra su máxima expresión de atraso, como consecuencia de la falta de oportunidades causada por razones de índole social, económico y político en todo el curso de nuestra Historia (21).

De acuerdo a la Regionalización Agrícola de Guatemala según SIECA-IICA (24), el Municipio de Santa María de Jesús pertenece a lo que es la Región del Altiplano Occidental, y dentro de ésta, específicamente, a la Sub-región del Altiplano Central. Son características del Municipio la topografía irregular, la alta densidad de población y el fuerte fraccionamiento de la tierra.

En Santa María de Jesús se practica una agricultura de subsistencia, en la cual, por lo menos, el 50 por ciento de lo que se produce se consume; asegurando el agricultor la alimentación de su familia a través de la siembra de maíz y frijol.

El objeto de la presente investigación consistió en determinar el nivel de la tecnología empleada en la producción de maíz y de frijol, pues del grado de desarrollo de la misma, dependerán, en gran medida, los beneficios que el agricultor logre obtener del cultivo de los mismos.

El Muestreo Aleatorio Estadístico sirvió de base a la metodología seguida en la investigación, utilizando como instrumento de análisis una boleta conteniendo los diversos elementos que era necesario conocer; mediante una serie de encuestas fue posible obtener toda la información que aquí se presenta, la cual permitirá formarse un criterio, bastante acercado a la realidad, sobre lo que es la agricultura en Santa María de Jesús, cómo funciona, qué elementos o medios utiliza para su desenvolvimiento, y las consecuencias ecológicas, económicas y sociales que de ella se derivan.

Es propósito de este trabajo sentar un precedente que sirva de apoyo a la elaboración de programas de desarrollo agropecuario que, aunque no de gran envergadura, sean objetivos y capaces de satisfacer aquellas necesidades verdaderamente sentidas por una población que merece niveles de vida más dignos.

1. JUSTIFICACION

La población de Guatemala aumenta a una tasa muy acelerada que es del 3.1 por ciento anual (21). La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F.A.O.) en varias ocasiones ha puesto de manifiesto el tremendo desbalance que hay en los diferentes países entre el aumento de población y la producción de alimentos, lo cual es especialmente aplicable a las áreas en desarrollo, fenómeno del cual no puede sustraerse Guatemala (21).

En nuestros países existe actualmente una gran tendencia a la disminución de alimentos disponibles per-cápita, que amenaza con llevarnos a un problema de grandes proporciones, si es que no se logra prever la futura demanda de alimentos y no se preocupa el Estado para que éstos se produzcan en la justa medida de las necesidades, ya que una de sus funciones consiste en procurar el bienestar social y éste empieza con la satisfacción adecuada del hambre (21).

Se justifica esta investigación a través de la idea de que el desarrollo de nueva tecnología agrícola puede ser un valioso paliativo a la solución del problema del hambre en nuestros países; y se dice paliativo, ya que éste sería un remedio que, sin quitar el mal, lo aminoraría o lo haría más llevadero, pues la verdadera solución al problema es mucho más compleja ya que involucra aspectos fundamentales del estatu quo político y social. Martínez (30) menciona al respecto que la relativa escasez de alimentos en el momento actual, pero real en el futuro, ha generado una serie de investigaciones tendientes a encontrarle solución al problema; sin embargo, ni el aumento de la producción ni el mejoramiento de la calidad de los alimentos solucionarán el problema, si antes no se resuelven otros factores socio-económicos que inciden directamente en el problema.

Este estudio es el primero que se realiza en el Municipio de Santa María de Jesús, en lo que se refiere a la tecnología de producción de los cultivos básicos y tradicionales, y se espera que el mismo sea un elemento que coadyuve a su desarrollo, y por ende, al desarrollo integral del país.

2. HIPOTESIS

2.1 El nivel de tecnología empleado en el Municipio de Santa María de Jesús para la producción de maíz y de frijol, es bajo; caracterizándose la misma por ser rudimentaria, autóctona y tradicional; siendo además, por sí sola, incapaz de aumentar los rendimientos por unidad de área, lo que unido a los deficientes mecanismos de comercialización, trae como consecuencia el bajo ingreso familiar, y por lo tanto, las malas condiciones de vida para el agricultor y su familia.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General:

Contribuir al conocimiento de la actividad agrícola que se practica en las pequeñas comunidades rurales del país, específicamente en el Municipio de Santa María de Jesús, ya que dicha actividad constituye un medio de vida para muchas personas; con la intención de que ese conocimiento permita, en un momento dado, el diseño de alternativas tecnológicas que modifiquen el sistema de producción de los principales cultivos (maíz y frijol), en beneficio de los agricultores que dependen del mismo.

3.2 Objetivos Específicos:

- 3.2.1 Determinar los aspectos más importantes de la relación agricultor - tierra.
- 3.2.2 Analizar la tecnología que se emplea en la producción del maíz y del frijol, determinando el nivel al que se encuentra.
- 3.2.3 Conocer los mecanismos de almacenamiento y comercialización del maíz y frijol.
- 3.2.4 Determinar los costos de producción para ambos cultivos y su rentabilidad.

II. REVISION DE LITERATURA

1. Algunas consideraciones acerca de tecnología y sistemas de producción

Un sistema de producción de cultivos, es el conjunto de actividades que se realizan y materiales que se usan (manejo) para que un cultivo o conjunto de ellos (arreglo de cultivos) convierta los recursos de un ambiente en productos para satisfacer una necesidad (33).

La eficiencia del proceso de conversión de recursos en productos dependerá directamente de los medios y procedimientos de que se valga para el efecto determinado sistema de producción. Es a ese conjunto de medios y procedimientos al que se le conoce como Tecnología.

El uso de tecnología, en general, tiende a ser mayor en relación directa al incremento del tamaño de explotación; como consecuencia, la producción por unidad de área será mayor en las fincas de mayor tamaño (45). Sin embargo, un índice tecnológico alto, no significa que necesariamente exista en el mismo un alto nivel de tecnología (10).

En un área geográfica dada, existen, generalmente, uno o más sistemas de producción de cultivos, y si el propósito final de la investigación es mejorar estos sistemas, será necesario, en primer lugar, caracterizar tanto a los sistemas de producción que se considere pertinentes, como al área geográfica en que se desenvuelven, para poder así establecer, en forma clara, la relación ambiente-sistema.

Durante este proceso de caracterización es preciso determinar ciertas posibilidades y limitaciones que ofrezcan el ambiente y los sistemas de producción, sin olvidar los deseos, aspiraciones y capacidades del agricultor, a partir de las cuales se tendrá un marco de referencia adecuado para el futuro diseño y desarrollo de alternativas tecnológicas. La selección de una limitante durante el proceso de caracterización y el subsecuente rediseño del sistema de producción para esa limitante, son los aspectos más importantes en el proceso de desarrollo de tecnología para sistemas de producción de cultivos (33).

Al momento de querer generar tecnología, o bien, querer poner a disposición nuevas alternativas tecnológicas para los pequeños agricultores de una determinada región, deberá realizarse investigación relevante de los factores físicos, biológicos, sociales y económicos de dicha región con el objeto de diagnosticar con precisión los factores limitantes en general, que permitan un diseño apropiado, y por consiguiente, una adopción positiva por parte del agricultor (33) (14).

En Guatemala, el Sector Público Agrícola cuenta con el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), responsable de generar y promover el uso de ciencia y tecnología agrícolas con el fin de contribuir a aumentar la productividad de los recursos que se invierten en la producción de los granos básicos, para que coadyuve a aliviar parte de la problemática agro-socio-económica del pequeño y mediano agricultor tradicional. Para poder generar una tecnología apropiada a dichos agricultores y que la puedan adoptar en gran escala, el Instituto ha desarrollado una metodología que incorpora al mismo agricultor en el proceso de evaluar su aceptabilidad (12).

Sin embargo, parece ser que las políticas seguidas por el Sector Público Agrícola en el desarrollo de tecnología hacia los sectores agrícolas pobres del país, -

no han sido tan acertadas como era de esperarse; Carlos Fuentes (17), en relación a lo anterior, menciona en su trabajo de tesis lo siguiente: "La tendencia de las Instituciones del Gobierno del Sector Público Agrícola, a generar y promover la tecnología para condiciones marginales de cultivos intensivos, tal como son las laderas, es una política poco acertada en lo concerniente a producir los alimentos básicos para el país, puesto que no ataca el problema de la falta de granos básicos de una manera realista y lo que es peor, se ocasiona un endeudamiento paulatino del pequeño agricultor, quien al no obtener buenos rendimientos, lógicamente, no puede pagar los préstamos en su totalidad".

Más adelante, ese mismo autor, llega a la siguiente conclusión: "El paquete tecnológico generado actualmente para el cultivo del maíz no es efectivo en tierras de ladera o marginales con pendientes pronunciadas (arriba del 12 por ciento) para el Oriente del país", aunque sí lo es para tierras planas o casi planas. Por último el autor recomienda que a los agricultores que siembran maíz en tierras marginales, no debiera incentivarse el uso de los actuales paquetes tecnológicos generados por el Sector Público Agrícola (semilla mejorada, fertilizantes, insecticidas, etc.), porque esto trae como consecuencia una mayor pérdida para el agricultor.

La actual política de desarrollo agrícola para nuestro país refleja u obedece a la estructura agraria prevaleciente en Guatemala. Está basada sobre la relación existente que hay entre minifundio-latifundio. Así, los minifundios se dedican casi exclusivamente a la producción de alimentos básicos (maíz, frijol, arroz), mientras que los latifundios están asociados a la producción de cultivos de exportación (café, algodón, banano), además de estar en zonas en donde la capacidad productiva de la tierra es, en términos generales, mejor a la del resto del país (19).

Mientras no existan verdaderas políticas de reforma agraria, será necesario seguir asistiendo a esos pequeños agricultores que viven en pequeños pedazos de tierra, para que, mediante mejores técnicas agrícolas de producción de cultivos puedan obtenerse rendimientos más altos por unidad de área y, consecuentemente, elevar el nivel de vida de los mismos. El Segundo Censo Agropecuario (21) hace al respecto el siguiente comentario: Las medidas de política agraria deberían tender entre otras cosas, hacia el reagrupamiento en forma colectivista de esta pequeña propiedad, a efecto de que se eleven sus rendimientos mediante la utilización de nuevas técnicas de la producción, que bajen sus costos y organicen su oferta obteniendo así mejores ganancias, ya que de lo contrario los minifundistas, sólo habrán cambiado su condición de asalariados por la de cultivadores, sin mayor beneficio positivo tanto para ellos mismos como para el país.

La tecnología básica de las comunidades agrícolas, principalmente de la parte occidental del país (altiplano), es herencia cultural de ancestros milenarios y contiene mecanismos que posibilitaron la sobrevivencia del grupo social a través de la Historia. A ella se han agregado segmentos de tecnología moderna en forma espontánea. Estos últimos no tienen el impacto que podría preverse desde afuera en términos de mejorar el nivel de vida en general, sin embargo, son elementos valiosos para el sistema tecnológico total (14).

Técnicos del ICTA (14), han llegado a la conclusión de que un problema más para el campesino del altiplano central de Guatemala, uno de los más graves es la atomización del minifundio, lo constituye la falta de una tecnología de producción agrícola que ayude a incrementar la productividad y que esté al alcance de las posibilidades y deseos del agricultor. Es así que muchos agricultores, gracias a los trabajos de extensión de diversos organismos agrícolas, han ido adquiriendo innovaciones tecnológicas modernas tales como: Selección de la semilla en base a observa

ciones del comportamiento y desarrollo de las matas en la plantación y no sólo a través de un exámen de la mazorca y los granos; uso de fertilizantes químicos, cuya práctica se inició comercialmente en el año de 1945 en el altiplano occidental con el cultivo del trigo, y gradualmente se fue extendiendo a todo el altiplano de Guatemala, aplicándose también a otros cultivos como maíz, frijol, papa, hortalizas, etc. (44); uso de abono orgánico mediante la tenificación de la fabricación de abo-
neras; uso de variedades mejoradas; prácticas de conservación de suelos; control de plagas y enfermedades; y otras más.

Seguidamente se presentan dos Cuadros en donde se comparan los resultados de la tecnología utilizada por el agricultor y la tecnología recomendada por el ICTA.

Cuadro No. 1

Comparación de rendimientos, costos y rentabilidad entre la tecnología típica y la del ICTA. (44)

Tecnología	Rendimiento qq/mz	Diferencia qq/mz	Costo Producción Q/mz	Ingreso Bruto Q/mz	Ingreso Neto Q/mz	Dif. ICTA/Ag. Q/mz	Rentabilidad %
ICTA	65	15	344.77	487.50	142.73	85.66	41
Típica	50		309.02	367.79	57.07	---	18

Cuadro No. 2

Análisis económico del sistema "milpa" y de la tecnología generada y valida por el ICTA. Chimaltenango, 1980 (43)

Tecnología	Rendimiento qq/mz	Precio Bruto Q/mz	Ingreso Bruto Q.	Ingreso Neto Q.	Costo de Producción Q.	Rentabilidad %
<u>ICTA</u>						
Maíz	60.00	7.50	450.00			
Frijol	15.00	30.00	450.00	435.00	736.68	59.14
Trigo	20.00	13.62	272.40			
<u>AGRICULTOR</u>						
Maíz	38.89	7.28	287.03			
Frijol	1.04	24.66	25.76	-48.36	361.69	-13
Haba	0.07	24.36	1.77			
Tazol			2.88			

Si se observan los Cuadros anteriores podrá notarse que existe una diferencia significativa respecto a la rentabilidad obtenida en cada uno de los sistemas. Ello viene a demostrar que los sistemas típicos de producción de cultivos son deficientes y además, susceptibles de cambio, para volverse más eficientes a través de una tecnología mejor aplicada originada de serios estudios e investigaciones. Además, de acuerdo a la conclusión de que a regiones con características climáticas y ecológicas similares corresponden sistemas de tecnología agrícola similares dentro de cada clase socioeconómica (14), puede decirse que el proceso de desarrollo de la agricultura se agilizará haciendo extensivos los descubrimientos obtenidos de las zonas de investigación hacia otras zonas con características semejantes y necesidades ingentes.

El mayor problema de la producción agrícola guatemalteca es la inseguridad, - por estar sujeta a condiciones climáticas, a las plagas, y a la extorsión de grupos intermediarios en un mercado desorganizado. Desde luego se afirma que todos estos riesgos pueden encontrar solución en una economía más madura, tales como el seguro agrícola, un sistema eficiente de almacenes generales de depósito, en los sistemas de producción, el desarrollo cooperativo, la organización de servicios para la comercialización, el uso de insecticidas, etc. Toda esa red de servicios (tecnología) a disposición del agricultor, no pueden nacer de un grupo de habitantes pobres sin una decidida acción del Estado (21).

El bienestar futuro de la agricultura dependerá, en alto grado, de la educación y la preparación de los agricultores. Es necesario convertir al agricultor pobre, en el instrumento principal de su propia superación y desarrollo.

2. Cultivo del maíz

El cultivo del maíz tiene el primer lugar en importancia alimenticia (21), y ocupa la mayor parte de la superficie cultivada del Municipio de Santa María de Jesús (21), (41).

En Guatemala, no se zonifica el maíz, ya que no tiene mayores exigencias agrícolas, prácticamente se le cultiva desde el nivel del mar, hasta las partes altas - de los volcanes. (21).

Sin embargo, al maíz se le considera generalmente un cultivo de clima cálido - (42), (35), obteniéndose con temperaturas de 26° C. y lluvias de 1.5 metros anuales, - hasta 3 cosechas al año (21). Para el maíz de las tierras altas se necesitan 800 milímetros de lluvia bien distribuída duante el ciclo y una temperatura que oscile entre 14° y 24°C. El rango altitudinal va de 1800 a 2400 metros snm. (1).

2.1 Preparación del terreno

Se inicia ésta, luego de la cosecha e incluye la limpieza del terreno y la incorporación en el suelo de la vegetación natural. Se realiza generalmente en forma manual existiendo diversidad de maneras de hacerla (40). Básicamente, la prepara-ción del suelo consiste en hacer un picado o raspado con el azadón, procurando con ello mantener la humedad del suelo, y formando camellones o surcos que se alternan año con año, incorporando de una vez los desechos de la cosecha anterior (14), (18), (39). Se puede realizar durante los meses de octubre hasta marzo.

2.2 Fertilización

Prácticamente la única inversión en efectivo de insumos que le hace el agricul-tor al maíz es la compra de fertilizantes (15). En la mayoría de las veces se rea-liza una sólo aplicación, utilizando fertilizantes ya conocidos por el agricultor. Las cantidades que aplican son mínimas para la obtención de buenos resultados (25). Utilizan también abono orgánico animal, principalmente el estiércol de res o de ca-ballo.

2.3 Siembra

La siembra se realiza en las vísperas de la época de lluvias, a veces después de las primeras lluvias. Esto ocurre desde el mes de febrero hasta mayo (15). La siembra se hace en forma manual usando un azadón de preferencia pequeño, haciendo - un agujero en donde se elimina la tierra seca hasta encontrar la humedad residual, depositando varias semillas de maíz y algunas de frijol en el mismo (14), (18), (40). En el Municipio de Santa María de Jesús la semilla que se utiliza es la criolla pro-ducida por los mismos agricultores. Es raro ver que se use alguna variedad mejora-da.

Algunos agricultores acostumbran sembrar frijol de suelo y frijol de vara o e-jotero, algunas veces también arveja, güicoy y otras hortalizas en asociación con - el cultivo del maíz.

2.4 Manejo del cultivo

El manejo del cultivo se refiere a las operaciones que se realizan para mante-ner las condiciones favorables al crecimiento y desarrollo de las plantas (34).

2.4.1. Calza o aporque

La calza es posiblemente el trabajo más importante por la función que tiene para la planta. Los camellones, en este caso, se rehacen con la tierra que se extrae con el azadón de entre los surcos. Cada mata de maíz se trata individualmente poniéndole tierra hasta la altura de las raíces superiores externas, aprovechando la faena para limpiar y arrancar de raíz las malezas.

La razón agronómica de la calza es múltiple:

- a. Proveer a las matas con nutrientes provenientes de la tierra y el fertilizante.
- b. Deshierba y limpia de insectos.
- c. Defiende a la planta de maíz del acame cuando ha adquirido una altura considerable.
- d. Permite la ventilación de las raíces superiores del maíz. (14).

Se acostumbra combinar esta actividad con alguna aplicación de fertilizante, además de aprovechar para incorporar los residuos orgánicos y restos de cosecha que aún estén sobre el terreno. Terminada esta labor muchos agricultores que son dueños de animales de carga, acostumbran deshojar al maíz, cortando las hojas inferiores que les dan como alimento.

2.4.2 Control de malezas

Las limpias se hacen manualmente con azadón y consisten en que las malezas son cortadas con el mismo, o bien, arrancada de raíz empezando a la altura de las posturas, y siguiendo hacia el centro de las calles formando al mismo tiempo camellones a través de los surcos sembrados. Al final del proceso las hierbas terminan en la calle entre los surcos, y son enterrados con el sobrante de la tierra (14), (18).

El agricultor acostumbra realizar las limpias cuando considera que el monte está lo suficientemente grande, a menudo combina esta actividad con la calza o aporque.

2.4.3 Control de plagas y enfermedades

Varios cientos de especies de insectos se alimentan de las raíces, tallos, - hojas o granos del maíz. Aproximadamente 25 de estos son especialmente molestos (42).

En general una planta de maíz puede ser menos perjudicada por los insectos - si se halla bien adaptada a su medio, bien fertilizada y la semilla que se usa es buena; todo ello hará que la planta logre un desarrollo vigoroso (42). En este sentido, los agricultores usan una semilla que se encuentre bien adaptada a la región donde viven. Sin embargo, insectos tales como el gusano cogollero (Spodóptera frugiperda), la gallina ciega (Phyllophaga sp.), el gusano de la mazorca (Heliothis Zea) y otros más afectan bastante a este cultivo. En general, los agricultores no utilizan métodos de control de plagas que molestan al maíz; algunas veces lo hacen manualmente y en raras ocasiones aplican algún químico. Otro tipo de plagas que los agricultores han reconocido como perjudiciales son las taltuzas (Geomys hispidus), los pericos (Aratinga canicularis, Pyrrhura hoffmanni).

Las enfermedades que afectan al maíz son completamente desconocidas por los agricultores, y no realizan algún tipo de control. Sin embargo, el carbón del maíz y Helminthosporium son huéspedes comunes del maíz. Hay otras enfermedades, llamadas no parasitarias y que son causadas por el clima, el suelo, o prácticas de cultivo - desfavorables. Las deficiencias de elementos nutritivos causan muy frecuentemente, enfermedades no parasitarias (42). Este tipo de enfermedades es muy posible que se encuentren bastante difundidas en el Municipio, debido principalmente al sistema de producción que impera en el mismo.

2.5 Cosecha

El maíz se empieza a cortar desde que madura el grano, y se hace de una manera irregular, poco a poco, a medida que va haciendo falta. La tapisca o cosecha - del maíz seco está rodeado de ceremonial religioso y es ocasión de celebración social por el significado que tiene para la sobrevivencia. La cosecha de maíz se realiza en el término de los 190 - 340 días después de la siembra (14).

La cosecha de los cultivos de la milpa no es una tarea en la que en una sola actividad se recoge todo el producto. Al contrario, tanto el maíz como el frijol (asociado), se consumen en forma de granos secos, así como de verdura (15). El maíz se empieza a cortar en cuanto se puede consumir como elote.

La cantidad que el agricultor consume de maíz en forma de elote es una pequeña fracción del total producido. La dobla del maíz se realiza en el mes de septiembre y la tapisca en los meses de octubre hasta enero. Esta generalmente se realiza con ayuda familiar o bien, se pagan mozos. El maíz ya empacado en las redes es llevado a la casa del agricultor por medio de bestias de carga, en algunos casos por - medio de vehículos; en la casa se selecciona el maíz para semilla y el maíz que se consumirá durante todo el año.

2.6 Almacenamiento

El INTECAP (26) recomienda que la humedad para poder almacenar o guardar el - grano de maíz sin peligro debe ser de un 14 por ciento como máximo.

La forma en que el agricultor guarda su maíz es en troja; que consiste en un camastro de madera sobre el cual se colocan las mazorcas, aún con la tusa, bien acomodadas una sobre la otra. Todo esto queda en un lugar bien ventilado. No se aplica algún producto químico para protegerlo del ataque de insectos.

2.7 Comercialización

El agricultor siembra el maíz para su alimentación durante la época entre una cosecha y otra. A medida que transcurre el tiempo y se acerca la siguiente cosecha, parte del maíz que aún está almacenado puede destinarse a la venta, ya sea porque - el agricultor tenga necesidad de dinero o porque considera que le ha sobrado y puede venderlo. La venta se hace generalmente en los mercados más cercanos.

2.8 Producción

Los rendimientos de maíz son muy variables, dependiendo de la zona de estudio. En Chimaltenango (40), se reporta un rendimiento que se distribuye en el rango de - 40 a 55 quintales por manzana. En los Municipios de Santiago Sacatepéquez y Sumpango (Sacatepéquez) (25), se reporta un rendimiento de 12 hasta 60 quintales por manzana. En Totonicapán el rendimiento promedio de maíz es de 34.7 quintales por manzana (15); mientras que en Quetzaltenango el rendimiento promedio fué de 38 quintales por manzana (18).

En el Municipio de Santa María de Jesús puede decirse que el rendimiento de - maíz oscila entre los 20 a 45 quintales por manzana.

Algunas prácticas importantes para aumentar el rendimiento del maíz son:

- a) Una población de plantas adaptada a la fertilidad del suelo;
- b) Una variedad adaptada;
- c) Realización oportuna de todas las operaciones de campo;
- d) Combate de las malas hierbas y de los insectos;
- e) Defensa contra la erosión y drenaje; y
- f) Rotación adecuada de cosechas, y aprovechamiento de los residuos de éstas (46).

2.9 Costos de Producción

Las labores manuales absorben, en general, más de la mitad de los costos directos ; ésto obedece en parte a que existe suficiente mano de obra para las pequeñas parcelas cultivadas y a las múltiples dificultades que implica la mecanización en estas regiones (18), (39), (14).

Los insumos absorben poco más de la tercera parte de los costos directos y la mayor inversión es en fertilizante químico (14), (18), (39).

La rentabilidad que el agricultor obtiene del cultivo del maíz es mínima; el beneficio en sí estriba en que el agricultor asegura la supervivencia mediante la - disponibilidad de alimento.

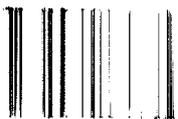
3. Cultivo del frijol

El cultivo del frijol tiene el segundo lugar en importancia alimenticia (34). El frijol tiene una amplia adaptación a diferentes climas y los requisitos difieren mucho de acuerdo a la especie o variedad de que se trate. El mejor suelo para la - producción de frijol de grano y ejotero es un suelo franco, ni muy suelto ni muy pesado, rico en minerales y materia orgánica y que, además, no sea alcalino o ácido, pues el frijol es sumamente sensible a ambos extremos (32).

Para el frijol de tierras altas se requieren 400 milímetros (mínimo) de lluvias bien distribuidas y una temperatura que oscile entre los 14° y 20° C. El rango altitudinal óptimo de 1000 a 2000 metros snm; el ciclo vegetativo varía entre 80 y 180 días según la variedad de que se trate (1).

3.1 Preparación del Terreno

Se lleva a cabo luego de la cosecha del maíz y sobre el surco que éste ocupa, tratando de hacer una cama, con el fin de conservar la humedad; cuando se siembra - en monocultivo es necesario efectuar un volteo del suelo (25).



La preparación del terreno varía de acuerdo al sistema y fechas de siembra. Así, puede sembrarse en monocultivo o en asocio con maíz; en la época lluviosa o en la época seca. La labor de preparación se realiza manualmente utilizando el azadón. Consiste básicamente en picar, raspar o voltear la tierra, formando surcos o camellones.

3.2 Fertilización

La fertilización se acostumbra hacerla al momento de la siembra o al poco tiempo después; las fórmulas más utilizadas son 20-20-0 y 16-20-0. En algunos casos hacen uso también de fertilizantes foliares, pero ésto no es muy común. Generalmente se hace una sola aplicación de fertilizante al cultivo del frijol. Es costumbre también incorporar los desechos orgánicos disponibles.

3.3 Siembra

La forma de siembra es en surcos o en camellones (14); puede hacerse en monocultivo o en asociación con maíz. Se practica la siembra de humedad, en los meses de diciembre hasta marzo y abril; y la siembra de lluvia en los meses de julio hasta septiembre. Se realiza manualmente usando azadón o estacas de madera; la semilla es criolla, de tipo arbustiva para el frijol de suelo y de enredo para el frijol ejotero.

La época de siembra varía de un lugar a otro por la temperatura, la humedad del suelo, la temporada de lluvias y la variedad de la semilla. Los métodos de siembra dependen de la maquinaria disponible, del hábito de crecimiento y del tipo de explotación (34).

3.4 Manejo del cultivo

Son parte importante del manejo del cultivo del frijol las actividades siguientes:

3.4.1 Control de malezas

Las malezas además de competir con ventaja sobre el frijol, por el agua y los nutrientes del suelo, son también nocivas al cultivo porque pueden albergar y favorecer la presencia de plagas y enfermedades. Se debe iniciar el control de las malezas cuando éstas están empezando a crecer y no cuando están desarrolladas porque ya habrán causado su efecto nocivo sobre el frijol (34).

El cultivo debe estar libre de malezas, particularmente durante los primeros 40 días de vida. Los agricultores calzan el frijol, labor que elimina el monte de una vez, además de otras ventajas que ofrece esta operación. Las malezas se eliminan con el azadón o son arrancadas con la mano.

3.4.2 Estacado

El frijol ejotero necesita un sistema de estacado para que crezca y se desarrolle. Sin ello, estas especies crecerían por el suelo lo que provocaría condiciones desfavorables fitosanitarias, de labores culturales y de cosecha (34). Los agricultores de Santa María acostumbran usar como tutor la caña de castilla, la cual pueden sembrar ellos mismos o bien comprarla a otros agricultores. También puede usarse para el efecto la caña de maíz.

3.4.3 Control de plagas y enfermedades

Las plagas y las enfermedades son responsables de importantes daños al cultivo y con frecuencia deben ser controladas. Al igual que ocurre con el maíz, el agricultor casi nunca efectúa un control de las plagas y menos aún de las enfermedades. Sin embargo, el agricultor se ve en la necesidad de aplicar algún producto químico, cuando considera que el ataque de insectos es excesivo.

Existen muchas plagas que atacan al frijol. Por esto, es necesario que el agricultor inspeccione frecuentemente sus cultivos para encontrar e identificar síntomas de plagas como pueden ser huevos, larvas, excrementos, nidos y daños en las plantas. Los patógenos que causan enfermedades en las legumbres, incluyen varias clases de hongos, algunas bacterias y ciertos virus (34).

Entre los insectos más perjudiciales al frijol se tienen: Las chicharritas (Empoasca ssp.), la conchuela (Ehilachna varivestis), la tortuguilla (Diabrotica ssp.), los trips (Trhrips sp.), el picudo (Apión godmani) del ejote, minadores de la hoja (Chalepus signaticollis), pulgones (Alphis sp.).

Entre las enfermedades, que el agricultor casi nunca conose se tienen: La antracnosis, las pudriciones de la raíz, el chauixtle, bacteriosis, mosaicos y achaparramientos (32).

3.5 Cosecha

El frijol acostumbra cosecharse en diferentes etapas de maduración de acuerdo al destino de los cultivos:

- Frijol ejotero: Los ejotes deben cosecharse tan pronto como las fainas alcancen el tamaño y textura comercial. Su calidad se puede determinar por la observación de las plantas y de las vainas (32).
- Frijol para grano seco: Se cosecha cuando el grano está maduro y ya ha alcanzado cierto grado de endurecimiento. En ese momento la planta y las vainas son de color amarillento (34).

Los métodos de cosecha difieren también de acuerdo al propósito del cultivo. Si se cosecha frijol ejotero es necesario recolectar las vainas completas sin causarles daño. La cosecha de granos secos lleva las operaciones generales siguientes: Arranque o corte, la trilla o desvaine y la limpieza del producto (34). Los agricultores de Santa María acostumbran arrancar las plantas y luego aporrearlas para desvainar.

3.6 Almacenamiento

Los granos secos se pueden almacenar en costales durante cierto tiempo. La humedad del aire debe ser de un 12 por ciento para que los granos se conserven en buen estado (34). Los agricultores del altiplano acostumbran usar toneles de metal y costales de tela para guardar su frijol en grano.

3.7 Comercialización

Las legumbres para el consumo fresco (ejote), deben llegar al mercado en un período no mayor de 24 horas (34). Toda la cosecha que el agricultor obtiene del frijol ejotero, la destina a la venta. El principal mercado para el ejote de Santa María de Jesús, lo encuentran los agricultores en la Capital o bien en la Cabecera Departamental.

Con el frijol en grano no ocurre lo mismo; una parte se destina para el consumo familiar, otra parte se guarda como semilla y si quedara algún excedente, se vende. Son las mujeres las que se encargan de la venta; generalmente ésta la hacen con algún intermediario pues éstos compran toda la producción.

3.8 Producción

El ICTA reporta para Totonicapán un rendimiento promedio de 1.6 quintales - por manzana de frijol en el sistema maíz-frijol-haba (15). Para la zona de Chimaltenango (14), se menciona un rendimiento de 12 quintales de frijol por manzana. En el estudio realizado en algunos Municipios del Departamento de Sacatepéquez, se determinó un rendimiento de frijol que oscila entre 3 a 24 quintales por manzana - (25). En Quetzaltenango se obtuvo un rendimiento de 3 quintales por manzana en un sistema de maíz-frijol-haba (18). En el Municipio de Santa María el rendimiento - de frijol puede variar entre 6 a 12 quintales por manzana.

3.9 Costos de producción

Al igual que en el maíz, en el frijol las labores manuales absorben más del 50 por ciento de los costos directos; para el caso del frijol ejotero, éstas pueden absorber las dos terceras partes pues incluye mayor número de labores que las que se dan en el frijol de grano. En cuanto a insumos, el único gasto fuerte sigue siendo la compra de fertilizantes, algunas veces se compran pesticidas y cañas para tutor.

III. MATERIALES Y METODOS

1. Descripción del área

Santa María de Jesús es uno de los 16 Municipios del Departamento de Sacatepéquez. Su cabecera está asentada sobre las faldas del volcán de Agua, a una altura aproximada de 2070 metros sobre el nivel del mar, y localizada en las coordenadas geográficas siguientes:

14° 29' 35" Latitud Norte

90° 42' 35" Longitud Oeste

Colinda al Norte con los Municipios de Magdalena Milpas Altas y Antigua Guatemala (Sacatepéquez); al Este con el Municipio de Amatitlán (Guatemala); al Sur con el Municipio de Palín (Escuintla); y al Oeste con los Municipios de Antigua Guatemala y Ciudad Vieja (Sacatepéquez).

Su origen es incierto, pero se cree que familias procedentes de Santa María de Jesús en Quetzaltenango, emigraron para llegar a establecerse en ese lugar.

El Municipio tiene una extensión aproximada de 3400 hectáreas; dista de la Cabecera Departamental 10 kilómetros y de la Ciudad Capital 55. No existen poblados rurales y el pueblo se divide en cuatro cantones: 1o., 2do., 3ero., y 4to.

Su topografía es bastante irregular, con algunas extensiones llanas y otras andulantes, valles rellenos, barrancos y montañas quebradas. Las alturas varían de 1500 a 2300 alcanzándose los 3700 metros sobre el nivel del mar en las partes altas del volcán. La mayor parte de las tierras del Municipio están siendo utilizadas en alguna actividad agrícola, lo cual ha provocado una fuerte disminución en el recurso forestal, pérdida considerable de suelo por erosión y el agotamiento de las fuentes naturales de agua, entre otros.

Los suelos son de origen volcánico, franco arenosos, con alta susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica, y medianamente profundos. Las series de suelos que predominan son: Cauqué, Yepocapa y Palín.

El Municipio de Santa María de Jesús comprende la parte alta de la Cuenca Achiguate y la parte alta de la Cuenca María Linda, al extremo norte de la Vertiente del Pacífico. El mismo no es atravesado por algún río o arroyo; posee tres nacimientos de agua que se aprovechan para abastecer de agua a la población.

El clima del Municipio es variable, promediándose una temperatura anual de 16° C. De acuerdo a la clasificación del clima hecha por el Dr. Thornthwaite, en el Municipio existen los climas siguientes: Semi-cálido en la parte sur; Templado en la meseta central; y Frío en las partes altas del Volcán de Agua y algunos otros cerros. El régimen pluvial es estacional, definiéndose perfectamente la estación seca y la lluviosa. Se reporta una precipitación media anual de 1064 milímetros.

Santa María de Jesús posee dos zonas de Vida de acuerdo al Sistema Holdridge: El bosque húmedo Montano Bajo subtropical (bh-MB) en la parte central y norte; y el bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical (bmh-MB), que se presenta un poco más arriba de la meseta central, sobre el Volcán de Agua.

El 98 por ciento de la población se considera nativa del lugar, dedicándose - la mayor parte a la agricultura. Se calcula que actualmente existe una población - que va de los 10,000 a 12,000 habitantes.

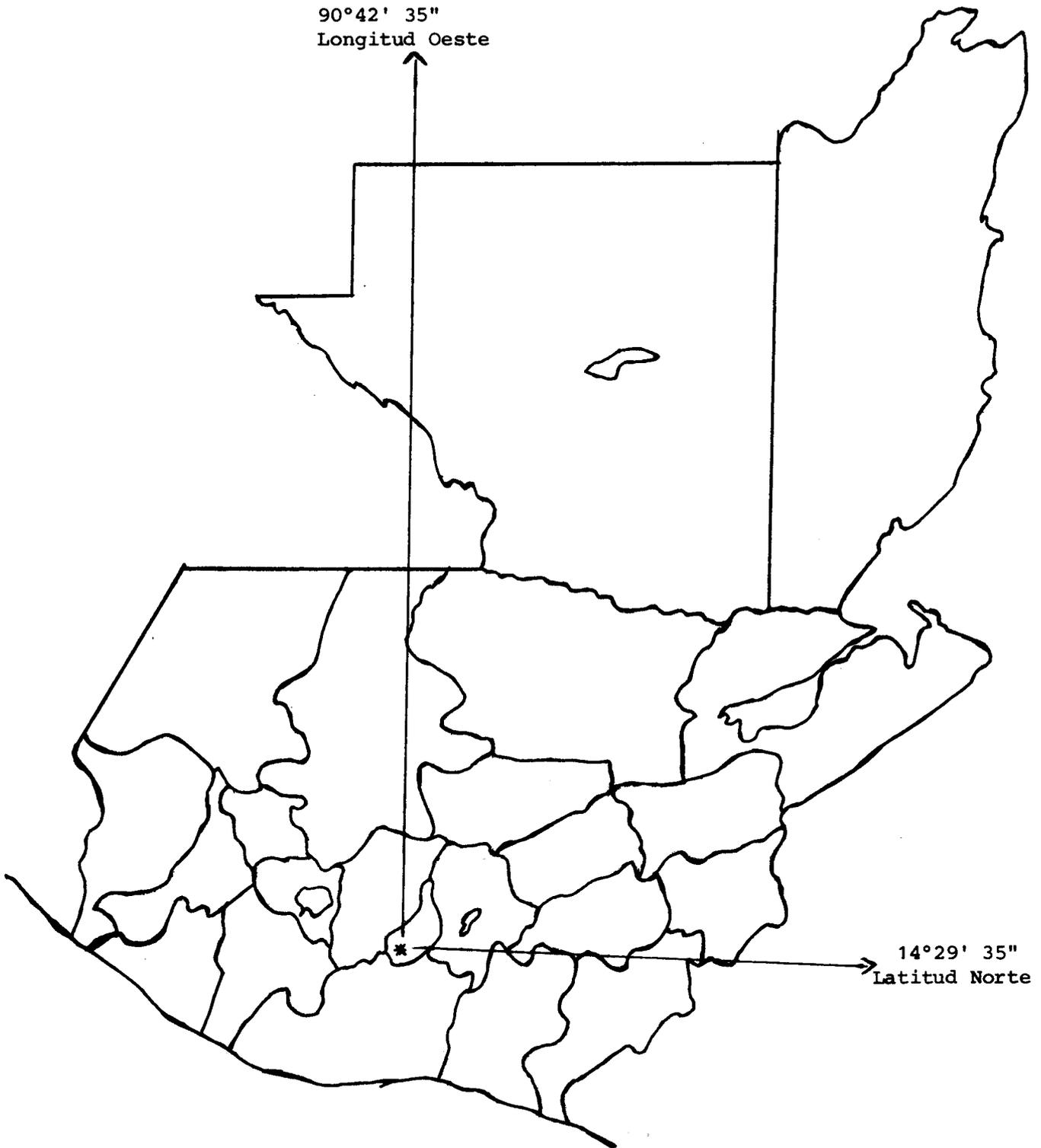
El terremoto de 1976 dañó mucho de la infraestructura existente, y hasta la fecha quedan muestras de ello. La Municipalidad se reconstruyó, existiéndo actualmente un edificio moderno, mientras que la escuela de niños "Mariano Navarrete" está en total abandono, salvo los esfuerzos hechos por los maestros de mantenerla en buen estado. La escuela no posee una construcción adecuada (es una galera de madera y lámina), lo que no permite cumplir a cabalidad con los objetivos propios de la misma.

Entre los servicios que se prestan a los habitantes están: el agua potable, que es muy escasa para satisfacer la demanda total; Puestos de salud; luz eléctrica; transporte; telégrafos y correo; y mercado. La asesoría y asistencia técnica es - bastante irregular; existe una oficina sub-regional de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) en la Cabecera Departamental (Antigua Guatemala) la que - se encarga de dicho servicio. El Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) participa ocasionalmente, en virtud del interés de determinados grupos de agricultores. El crédito agrícola está al alcance de los productores a través del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA); un agente de crédito viaja contínuamente a Santa María, además de existir una agencia bancaria en la Antigua Guatemala.

El régimen de tenencia de la tierra se caracteriza por ser minifundista; los cultivos principales son el maíz y el frijol, los cuales constituyen la base de la subsistencia de la población. La contínua fragmentación de la tierra, por el aumento excesivo de la población, está originando más pobreza y desocupación (41).

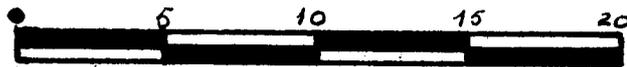
MAPA DE LA REPUBLICA
DE GUATEMALA

90°42' 35"
Longitud Oeste



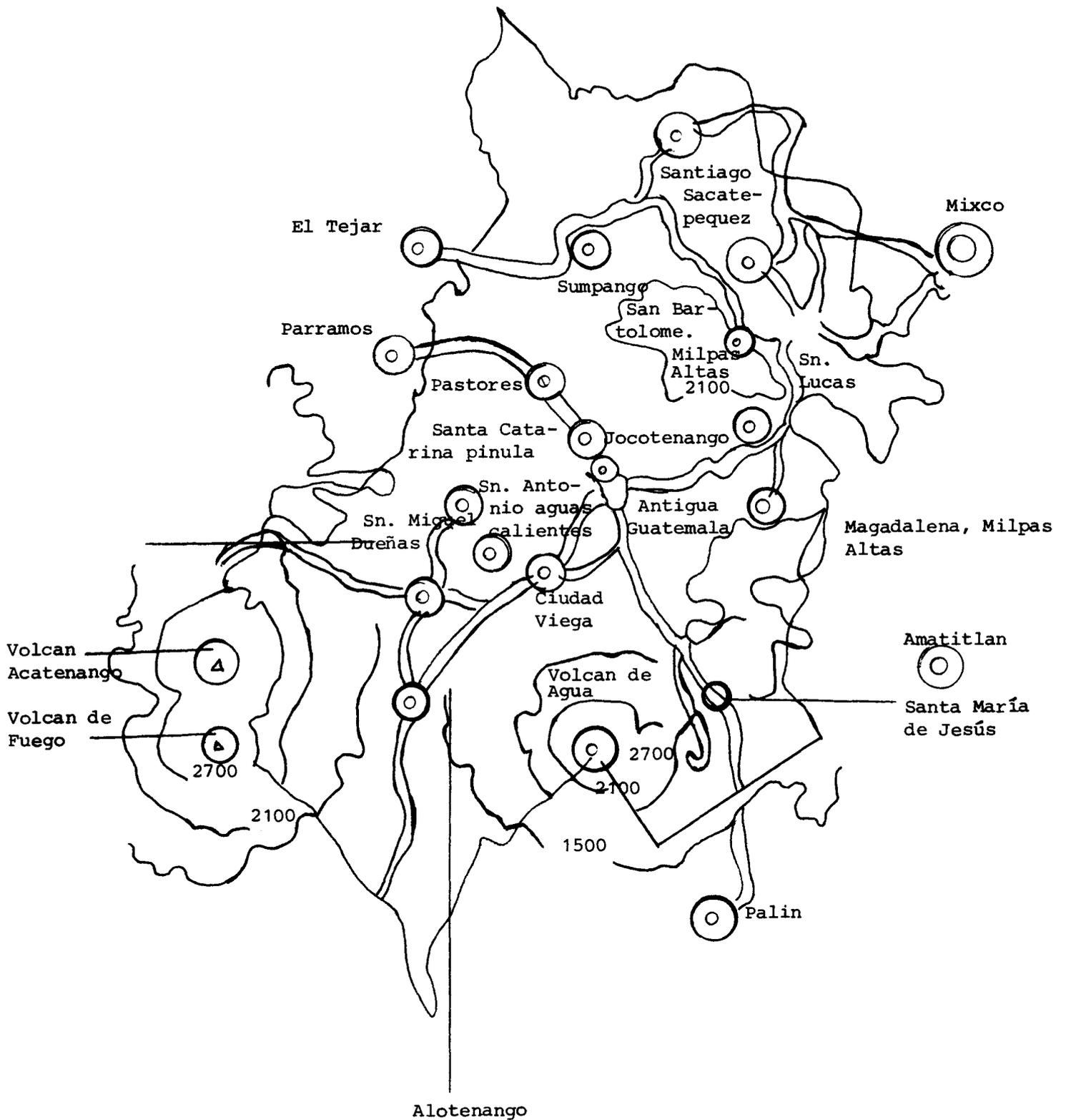
14°29' 35"
Latitud Norte

ESCALA 1: 250.000

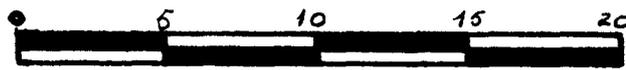


Kilómetros

MAPA DEL DEPARTAMENTO DE
SACATEPEQUEZ



ESCALA 1: 250,000



Kilómetros

2. Métodología de la investigación

Cuando se necesita información acerca de un grupo o universo de objetos, como personas, fincas o negocios, pueden examinarse algunos ejemplares y extender nuestros descubrimientos al grupo entero (28). Lo anterior es el concepto básico del procedimiento de muestreo, el cual se empleó en el presente estudio y consta de cuatro elementos, a saber:

- a. La construcción del Marco que abarca la población de interés.
- b. Determinación del tamaño y la selección de la muestra.
- c. La recolección de los datos.
- d. La deducción de conclusiones acerca de la población.

2.1 Método de Muestreo

Se empleó el método de Muestreo Simple Aleatorio.

2.2 Marco de Muestreo

El Marco de Muestreo es una manera de lograr acceso al universo que queremos muestrear en busca de información acerca de una o más características de la población (28).

El tipo de Marco que se usó en la investigación fue un Marco de Lista formado por los nombres y direcciones de 1300 agricultores del Municipio de Santa María de Jesús. Para la construcción de este Marco se emplearon diversas fuentes de información: Una lista censal proporcionada por la Municipalidad; registros de padres de familia del colegio religioso; y una nómina de agricultores de un grupo de desarrollo agrícola.

2.3 Determinación del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se hizo uso de las siguientes fórmulas:

Para el análisis cualitativo,

$$n = \frac{N Z^2 \alpha/2 pq}{N d^2 + Z^2 \alpha/2 pq}$$

Para el análisis cuantitativo,

$$n = \frac{N Z^2 \alpha/2 s^2}{N d^2 + Z^2 \alpha/2 s^2}$$

De las fórmulas anteriores es necesario conocer que:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

d = precisión. Se refiere al máximo alejamiento o error, que el investigador está dispuesto a aceptar entre el estimador (p) y el parámetro (P)

correspondiente. Para el estudio se usó el 10 por ciento de precisión.

$z^2 \alpha/2$ = valor tabular que depende del nivel de confiabilidad. Se refiere a la seguridad o confianza que se desea tener de que el estimador conserve la precisión deseada. Se usó un Nivel de Confianza (N.C.) de 95 por ciento.

pq = varianza del estimador. Se utilizó la varianza máxima del estimador, - en donde $pq = 0.25$.

s^2 = varianza del estimador (para el análisis cuantitativo). Para el cálculo de esta varianza fue necesario realizar un muestreo a 50 unidades de muestreo distintas. Se utilizó para el efecto la variable rendimiento.

Los tamaños de muestra obtenidos fueron los siguientes:

Análisis Cualitativo

$$n = \frac{N z^2 \alpha/2 pq}{N d^2 + z^2 \alpha/2 pq}$$

$$n = \frac{1300 (1.96)^2 (0.25)}{1300 (0.10)^2 + (1.96)^2 (0.25)}$$

$$n = 89.43 = \underline{\underline{90}}$$

Análisis Cuantitativo

$$n = \frac{N z^2 \alpha/2 s^2}{N d^2 + z^2 \alpha/2 s^2} \quad (1)$$

a. Determinación de s^2

$$s^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n - 1}$$

$$s^2 = \frac{89831.38 - \frac{(1997.4)^2}{50}}{49}$$

$$s^2 = \underline{\underline{204.88}}$$

b. La media de rendimiento para las unidades del premuestreo fue de 39.95 quintales.

c. Sustituyendo valores en la fórmula (1)

$$n = \frac{1300 (1.96)^2 204.88}{1300 (3.99)^2 + (1.96)^2 204.88}$$

$$n = 47.63 \quad \underline{\underline{48}}$$

De los dos tamaños de muestra obtenidos anteriormente, se escogió el mayor (90 unidades), adicionándole 10 unidades más, como factor de seguridad; en total fueron entrevistados 100 agricultores.

2.4 Recolección de los datos

Para la obtención de los datos fue necesario hacer uso de una boleta elaborada en base a las variables que se deseaban conocer:

- a. Tierra
 - Tenencia
 - Uso
- b. Preparación de la tierra
- c. Fertilización
- d. Siembra
 - Semilla
 - Epocas de siembra
 - Densidad y métodos de siembra
- e. Manejo del cultivo
 - Prácticas culturales
 - Control de malezas
 - Control de plagas y enfermedades
- f. Cosecha
- g. Almacenamiento
- h. Comercialización
- i. Producción (rendimiento)
- j. Costos de producción.

2.5 Análisis de resultados

La Estadística es un auxiliar valioso para la realización de investigaciones de esta naturaleza, ya que la misma se encarga de estudiar la recolección, el análisis y la interpretación de datos (31).

La metodología de análisis de resultados del presente trabajo, incluye procedimiento de Estadística Descriptiva y de Inferencia Estadística, pues la primera estudia la recolección, descripción y presentación de datos, y la segunda, el análisis e interpretación de datos, tomados generalmente, a partir de muestras de poblaciones (31). Todos esos elementos son de vital importancia para la comprensión de este estudio.

La muestra de 100 agricultores fue extraída completamente al azar por medio de la tabla de números aleatorios.

IV. RESULTADOS Y OBSERVACIONES

A continuación se presentan los resultados obtenidos a raíz de la investigación que se llevó a cabo en el Municipio de Santa María de Jesús, en el Departamento de Sacatepéquez.

Para la obtención de la información fue necesario elaborar un cuestionario o boleta que incluyera todas aquellas cuestiones que deseaban conocerse. Este boleta fue el instrumento básico de análisis utilizado en el estudio.

Previo a realizar la encuesta fue necesario familiarizarse con el ambiente del lugar. Se establecieron vínculos con los agricultores que permitieran conocer algunos aspectos de su modo de vivir, además de conocer el ambiente físico y biológico en el cual el agricultor desarrolla su actividad productiva. Lo anterior permitió, entre otras cosas, obtener elementos necesarios para la elaboración de la boleta en cuestión.

Se llevó a cabo inicialmente un premuestreo, que consistió en entrevistar a 50 agricultores, con el objeto de contar con datos suficientes para calcular la varianza del estimador (S^2) en el análisis cuantitativo; la variable utilizada fue el rendimiento.

Del premuestreo surgieron algunas modificaciones en el cuestionario original, relizándose 50 entrevistas más para hacer un total de 100 agricultores encuestados, cumpliendo así con el tamaño de muestra previamente determinado.

Los resultados son presentados de acuerdo al análisis que se hace a cada una de las siguientes variables:

1. Tierra
 - Tenencia
 - Uso
2. Preparación de la tierra
3. Fertilización
4. Siembra
 - Semilla
 - Epocas de siembra
 - Densidad y métodos de siembra
5. Manejo del cultivo
 - Prácticas culturales
 - Control de malezas
 - Control de plagas y enfermedades
6. Cosecha
7. Almacenamiento
8. Comercialización
9. Producción (rendimiento)
10. Costos de producción

1. Tierra

El Municipio de Santa María de Jesús forma parte de lo que es el altiplano guatemalteco. En dicho Municipio, la mayor parte de los agricultores son propietarios de la tierra que trabajan (Cuadro No. 3).

La alta densidad de población (aproximadamente 300 habitantes por kilómetro cuadrado) en una extensión de tierra relativamente pequeña (3400 hectáreas) (41), ha conducido a una fragmentación excesiva de la tierra que se ocupa en la agricultura, sea ésta apta o no. Es así que para el año de 1964, las fincas menores de 5 manzanas representaban el 71 por ciento del total de fincas, mientras que para el año de 1979, esas mismas fincas representaban el 95 por ciento del total de fincas existentes en el Municipio (41), (22).

Puede decirse entonces, que en el Municipio de Santa María de Jesús existe un agudo minifundismo; estructura agraria ésta, que es característica de toda la zona del altiplano del país.

El Municipio presenta un relieve quebrado con pendientes que llegan al 40 por ciento y más; los suelos presentan una alta susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica. El pueblo está asentado sobre una meseta pequeña, y hacia el este del mismo se encuentran algunas extensiones llanas con gradientes del 0 hasta el 10 por ciento, allí van a parar muchas de las aguas de escorrentía procedentes del volcán y que acarrearán gran cantidad de suelo fértil.

Siguiendo la vertiente del sur, hacia los límites con el Municipio de Palín - en Escuintla, se presenta una amplia zona con ondulaciones que van de moderadas a fuertes (15 a más de 30 por ciento). Las alturas varían de 1500 a 2300 metros snm. alcanzándose los 3700 metros en las partes altas del volcán.

Extensas áreas han sido intensamente deforestadas, causando muy severa erosión. Los suelos son de color café y de textura predominantemente franco arenosa a arenosa, poco profundos en los lugares más inclinados a moderadamente profundos en los lugares planos.

Puede resumirse diciendo que el relieve es muy variable, presentando planicies ondulantes, valles rellenos, barrancos y montañas quebradas (44).

Se determinó a través de la muestra que el área promedio de tierra que posee un agricultor es de 2.17 hectáreas, la cual se encuentra repartida en lotes distintos, en promedio se cuenta con 4.1 lotes. Esto quiere decir que la extensión promedio por lote o parcela de cultivo es aproximadamente de 0.53 hectáreas. En el siguiente Cuadro puede apreciarse la distribución de la tierra entre los agricultores.

Cuadro No. 1

Distribución de la tierra entre agricultores

Extensión en Has.	% de agricultores
Menos de 1.49	43
1.5 a 2.99	40
3.0 a 4.49	9
4.5 a 5.99	5
6.0 a 7.49	0
7.5 a 8.99	2
9.0 y más	1

Extensión máxima:	9.43	Has.
Extensión mínima:	0.23	Has.
Extensión media:	2.17	Has.

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Al considerar las extensiones de tierra que son realmente trabajadas en la agricultura, es decir, eliminando la extensión de tierra que el agricultor estima como área boscosa (que constituye el 20 por ciento del total del área estudiada), el área de tierra promedio que posee un agricultor se reduce a 1.78 hectareas de tierra que es real y actualmente utilizada para la agricultura. La distribución de la tierra realmente utilizada en la agricultura entre agricultores, se aprecia en el Cuadro No. 2

Cuadro No. 2

Distribución de la tierra realmente utilizada en la agricultura
entre agricultores que la trabajan

Extensión en Has.	% de agricultores
Menos de 1.49	55
1.5 a 2.99	32
3.0 a 4.49	11
4.5 a 5.99	1
6.0 a 7.49	0
7.5 a 8.99	1

Extensión máxima:	8.01	Has.
Extensión mínima:	0.34	Has.
Extensión media:	1.78	Has.

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

1.1 Tenencia de la tierra

En lo que se refiere a la forma de tenencia de la tierra, se encontró que el 94 por ciento de los agricultores tienen tierra en propiedad, mientras que únicamente un 6 por ciento no posee tierra y se ve en la necesidad de arrendar. En el Cuadro No. 3 puede apreciarse además, que el 42 por ciento de los agricultores reciben tierra en arrendamiento haciendo uso en esta forma del 13 por ciento del total de tierra. El 21 por ciento de los agricultores dan tierra en arrendamiento empleando para ello solamente el 5 por ciento del total de la tierra.

Se puede notar que un alto número de agricultores necesitan tierra, ya sea porque no tienen o porque no les alcanza la que poseen. Lo anterior puede ser un índice de que la tierra que se usa para la agricultura está perdiendo su capacidad para satisfacer las necesidades del agricultor, lo cual puede deberse a dos razones, básicamente: a) La tierra se ha vuelto escasa debido al alto número de personas que la necesitan, y b) La tierra ha perdido su capacidad para producir, debido a su uso intensivo e inadecuado.

Cuadro No. 3

Formas de tenencia de la tierra

Tenencia	% de agricultores	Area en Has.	% área
Poseen tierra en propiedad	94	204.37	87
No poseen tierra	6	---	---
Dan tierra en arrendamiento	21	12.55	5
Reciben tierra en arrendamiento	42	31.23	13
Totales		235.60	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981

1.2 Uso de la tierra

El Cuadro No. 4 muestra la forma de utilización de la tierra en el Municipio. El 41 por ciento de la tierra se cultiva con maíz y el 19 por ciento con frijol sea éste para grano o para ejote (como verdura). Un 20 por ciento del área se emplea para otros cultivos, entre los que se pueden mencionar: Los frutales decíduos (manzana, pera, manzanilla, durazno); café; guisquil, haba, arveja; y otras hortalizas como chile, zanahoria, lechuga, rábano, güicoy; y en menor extensión algunas flores como aster y azucena.

Es importante comentar lo que se refiere al área ocupada por bosque. Generalmente los agricultores poseen algunos terrenos (lotes o parcelas) que los consideran como bosques ya que no los cultivan, y de allí se abastecen de la leña que aprovechan como combustible. Sin embargo, la mayoría de esos terrenos no pueden considerarse como tales, pues simplemente son pequeños pedazos de tierra que no se trabajan y que contienen unos cuantos árboles, lo que no les permite cumplir con las funciones propias de un bosque. Además, esos terrenos, generalmente, se

encuentran lejos, son de difícil acceso y poseen fuertes pendientes; lo que motiva, por un lado, que los agricultores no los utilicen para cultivo, y por el otro, que los efectos de la erosión se agraven.

Cuadro No. 4

Uso de la tierra

Cultivo	Area en Has.	% del área	% de agricultores
Maíz	91.39	41	100
Frijol de grano	24.30	11	53
Frijol de ejote	18.13	8	37
Otros cultivos	43.77	20	60
Bosque	45.46	20	56
Tierra que se da en arrendamiento	12.55	-	-
Totales	235.60	100	

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981

Maíz

Los agricultores de Santa María de Jesús, acostumbran sembrar el maíz tanto en monocultivo como en asociación con otros cultivos, principalmente el frijol.

De la información obtenida por medio de la muestra, se encontró que el 60 por ciento de los agricultores habitualmente emplean un sistema de siembra que involucra maíz-frijol. El 4 por ciento, utiliza el sistema maíz-güicoy (también ayote), mientras que el 36 por ciento siembra el maíz en monocultivo.

Es común observar la práctica de aplicar 1 ó 2 granos de frijol (de hábito enredador, generalmente), en la misma postura donde se depositan las semillas de maíz, o bien, se mezclan las semillas de ambos cultivos, en una proporción de 5 de maíz a 2 de frijol, dentro del morral donde se lleva la semilla durante la siembra. Del total de agricultores que utilizan el sistema maíz-frijol, el 66 por ciento de los mismos llevan a cabo la práctica anterior, usando para el efecto el frijol que ellos conocen como "pilique" o "piloy". El resto, o sea el 34 por ciento, siembran intercaladamente surcos de maíz y surcos de frijol, sea éste de grano o de ejote (enredador).

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Cuadro No. 5

Sistemas de siembra

Sistema	% de agricultores
Maíz - Frijol	60
Maíz - Güicoy (Ayote)	4
Maíz sólo	36
Totales	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981

Las medias de rendimiento para el sistema maíz - frijol (41.1 qq/Ha.) y para maíz sólo (39.03 qq/Ha.), registraron una mínima diferencia de 2.07 qq/Ha. Haciendo una comparación de estas dos medias mediante la prueba de t de student, se llegó a la conclusión de que esa diferencia no es significativa, y que puede utilizarse cualquiera de los dos sistemas, pues la variación en el rendimiento no será considerable.

2. Preparación de la tierra para la siembra de maíz

La preparación de la tierra para la siembra del maíz se da entre los meses de octubre a diciembre, cuando el maíz del ciclo anterior está próximo, o bien, ya fue cosechado. Consiste básicamente en conformar surcos nuevos, tomando tierra del surco original y enterrando de una vez los restos de cosecha y otros residuos orgánicos que estuvieren disponibles. De esta forma se está conservando la humedad del suelo, con el objeto de poder sembrar en los próximos meses. Además, los surcos se van alternando cada año con los espacios entre ellos, es decir, lo que en un año ocupa el camellón del surco el año siguiente es espacio entre aquellos.

El 100 por ciento de los agricultores hacen una preparación de tipo manual, empleando como instrumento único de labranza el azadón. Puede apreciarse en el Cuadro No. 6 otras actividades que se realizan como parte de la preparación del terreno. El arranque de la caña lo realiza el 99 por ciento de los agricultores. El 44 por ciento practica alguna limpia o deshierbe, mientras que la desinfección del suelo y las prácticas de conservación de suelos no guardan mayor significancia.

Sobre la desinfección del suelo puede decirse que prácticamente ésta no se realiza, ya que consiste únicamente en aplicar un poco de gamexán sobre las semillas de maíz que se han depositado en el suelo. La conservación de suelos se limita al trazo de los surcos a nivel, lo que generalmente se hace una sola vez por mucho tiempo.

Cuadro No. 6

Detalle de las actividades realizadas como parte de la preparación del terreno previo a la siembra del maíz

Actividades	Agricultores %	*Jornales Por Ha.	Costo por Ha.	Fechas de ejecución
Preparación manual	100	23	46.00	
Preparación mecanizada	0	--	---	
Conformación de surcos	100	13	26.00	Durante los meses de octubre a dic.
Limpia	44	6	12.00	Antes de la siembra.
Arranque de caña	99	4	8.00	Después de la cosecha o antes de la sig. siembra.
Desinfección del suelo	3	--	---	Durante la siembra.
Conservación de suelos	9	--	---	Durante la conformación de los surcos

* Costo estimado por jornal Q. 2.00

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Es del caso mencionar, que la mayoría de los agricultores seleccionan las cañas de maíz que estén en mejor estado para ser utilizadas de alguna forma en sus hogares; algunos otros las venden.

El 59 por ciento de los agricultores acostumbra incorporar los residuos de la cosecha al suelo, ya sea durante la preparación de la tierra para la siembra o bien, al momento de la calza. El siguiente Cuadro hace alusión al respecto.

Cuadro No. 7

Destino del rastrojo del maíz

Destino	% de agricultores
Picado e incorporado	59
Quemado	34
Otros	7
Total	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Al comparar a través de la prueba de t de student, las medias de producción de los agricultores que incorporan (39.14 qq/Ha.) con los que queman (41.7 qq/Ha.) los residuos de cosecha, se llegó a la conclusión de que la variación en el rendimiento no es significativa. Sin embargo, existe una ligera diferencia a favor de los que queman, y ello quizá se deba al hecho de que al quemar se eliminan simultáneamente muchas plagas y patógenos, obviamente nocivos al cultivo; los que, por el contrario, encuentran un medio favorable para su desarrollo en suelos ricos en materia orgánica y que no son desinfectados.

3. Fertilización

Se concluyó que el 47 por ciento de los agricultores hacen uso de fertilizantes químicos para aplicarlos al maíz (Cuadro No. 8). Ninguno de los agricultores reportó analizar sus suelos con fines de fertilización.

Se determinó que las fórmulas de fertilización más utilizadas por los agricultores de Santa María de Jesús son las siguientes (Cuadro No. 9): 16-20-0, por el 85 por ciento; 20-20-0, por el 11 por ciento; y 15-15-15 por el 4 por ciento.

El número de aplicaciones varía de 1 a 3 veces. Mientras que el 79 por ciento de los agricultores que fertilizan hacen una sola aplicación, únicamente el 2 por ciento reportó hacer 3 aplicaciones (Cuadro No. 10).

Cuadro No. 8

Fertilización del maíz

Item.	% de agricultores
Fertilizan	47
No fertilizan	53
Total	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

De la comparación entre las medias de rendimiento de los agricultores que fertilizan (44.93 qq/Ha.) con los que no fertilizan (35.76 qq/Ha.), se determinó que existe una diferencia significativa, con un nivel de confianza del 99 por ciento. Se concluye entonces, diciendo que el uso de fertilizante es aconsejable pues aumenta los rendimientos considerablemente.

Cuadro No. 9

Fórmulas de fertilizante más utilizadas por
el agricultor en el maíz

Fórmula	No. de agricultores	% de agricultores
16-20-0	40	85
20-20-0	5	11
15-15-15	2	4
Totales	47	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Los agricultores que fertilizan con 16-20-0 obtuvieron un rendimiento medio de 44.8 qq/Ha., mientras que los que fertilizan con 20-20-0, promediaron los 39.7 qq/Ha. La diferencia entre ambas medias (5.1 qq/Ha.) no es significativa, por lo que puede utilizarse indistintamente, cualquiera de las dos fórmulas.

Cuadro No. 10

Número de aplicaciones de fertilizante durante
el ciclo del maíz

Aplicaciones	No. de agricultores	% de agricultores
1	37	79
2	9	19
3	1	2
Totales	47	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Al hacer la prueba de t de student, para comparar las medias de rendimiento de los agricultores que hacen una sola aplicación de fertilizante (41.2 qq/Ha.) y de los que hacen dos aplicaciones (58.9 qq/Ha.), se encontró una diferencia que es significativa al 1 por ciento; por lo que se concluye que al hacer dos aplicaciones de fertilizante al cultivo del maíz, se obtendrán mayores rendimientos por unidad de área.

La cantidad de fertilizante aplicada por hectárea puede apreciarse en el Cuadro No. 11. En promedio se utilizan 5 quintales para fertilizar una hectárea sem-brada de maíz.

Las épocas de aplicación coinciden con los trabajos que se le hacen al maíz. Del total de agricultores que hacen una sola fertilización, el 16 por ciento aplica el fertilizante al momento de la siembra o poco tiempo antes; mientras que el 84 por ciento de los mismos lo aplican al momento de la calza, o sea durante los meses de mayo, junio y parte de julio.

El 100 por ciento de los agricultores que realizan dos aplicaciones, hacen una, al momento de la siembra y la otra, al momento de calzar el maíz.

Un agricultor reportó hacer tres aplicaciones, la primera después de la siembra; la segunda, al momento de calzar; y la tercera, después de calzar o cuando el maíz está candealeando.

Cuadro No. 11

Cantidad de fertilizante aplicado por hectárea de maíz

Libras/Ha.	No. de aplicaciones	% de agricultores
200 - 399	12	26
400 - 599	25	53
600 - 799	3	6
800 - 999	6	13
1000-1199	1	2
Totales	47	100

Cantidad media:	503 Lbs/Ha.
Cantidad modal:	443 Lbs/Ha.

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Se encontró significancia en el rendimiento, al comparar las medias de producción de los agricultores que aplican de 200 a 399 Lbs/Ha. (36.7 qq/Ha.) y los que aplican de 800 a 999 Lbs/Ha. de fertilizante (52.8 qq/Ha.), con un nivel de significancia de 0.01. Ahora bien, al comparar las medias de otros rangos, la variación no fue significativa; por lo que se concluye que para lograr aumentos considerables en el rendimiento, es necesario triplicar las cantidades medias de fertilizante utilizadas en cada rango.

El uso de abono orgánico no está generalizado entre los agricultores de Santa María (Cuadro No. 12). Se determinó que el 31 por ciento de los mismos aprovechan el estiércol y las basuras domésticas como abono orgánico aplicándolo en diversas cantidades a sus terrenos. El uso de este tipo de abono se dificulta, ya sea por la carencia de animales que provean de estiércol o bien por los problemas de transporte que el mismo ocasiona.

Cuadro No. 12

Uso de abono orgánico por los agricultores que siembran maíz

Item.	% de agricultores
Aplican	31
No aplican	69
Totales	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Comparando las medias de rendimiento entre los agricultores que aplican abono orgánico (40.03 qq/Ha.) y los que no lo hacen (40.58 qq/Ha.), puede observarse que la diferencia es mínima (0.55 qq/Ha.) e insignificante, por lo que el uso del mismo no influye significativamente en el rendimiento.

4. Siembra

4.2 Semilla

En lo que respecta al tipo de semilla utilizada por el agricultor, el 99 por ciento de ellos reportó el uso de semilla criolla, que obtienen en la misma localidad; solamente un agricultor indicó que obtiene su semilla de maíz fuera del Municipio.

Las plantas procedentes de semilla criolla se caracterizan por tener un ciclo vegetativo largo (aproximadamente 9 meses); alturas de planta que sobrepasan el 1.8 metros; posición de la mazorca arriba de la parte media de la planta; cañas gruesas y mazorcas grandes.

La selección de la semilla la hace el propio agricultor, escogiendo de su cosecha las mejores mazorcas, para lo cual, toma en cuenta principalmente el tamaño, peso, color y limpieza de las mismas.

El 58 por ciento de los agricultores dijo hacer una desinfección de la semilla previo a la siembra. Los productos más utilizados son el gamexán ($C_6 H_6 Cl_6$) y la criolina. El tratamiento consiste en remojar la semilla por - - unas cuantas horas dentro de una solución a base de tales productos, un día antes de la siembra. También se acostumbra aplicar el gamexán en polvo sobre las semillas, al momento de la siembra.

Para sembrar una hectárea de maíz se utilizan en promedio, 53.7 libras de semilla, escasamente arriba de las 53.2 libras que acostumbra emplear la mayoría de los agricultores. El Cuadro No. 13 hace mención al respecto.

* Nombre comercial de un líquido pardooscuro que contiene aceites pesados de alquitrán y jabones de resina, y se usa como desinfectante, especialmente en veterinaria.

Cuadro No. 13

Cantidad de semilla por hectárea de maíz

Cantidad	Libras/Ha.	% de agricultores
Máxima	88.6	1
Mínima	26.6	6
Modal	53.2	54
Media	53.7	

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

En los datos anteriores se incluye la semilla utilizada en la resiembra, cuyas cantidades dependerán de los daños sufridos por la plantación en las primeras etapas de crecimiento.

4.2 Siembra

De acuerdo a los datos obtenidos, el 100 por ciento de los agricultores siembra maíz. Esta es una actividad obligatoria ya que el maíz constituye el elemento básico que permite la subsistencia del agricultor y su familia.

La siembra de este cereal se lleva a cabo principalmente durante la segunda - quincena del mes de febrero y la primera del mes de marzo; pero puede realizarse - desde el mes de enero. Cuando han caído las primeras lluvias en el mes de mayo, se acostumbra sembrar el maíz que el agricultor conoce como de segunda.

En el Cuadro No. 14 puede observarse la distribución de las extensiones cultivadas de maíz entre los agricultores que lo siembran.

Cuadro No. 14

Distribución de extensiones cultivadas de maíz entre agricult. que lo siembran

Extensión en Has.	% de agricultores
Menos de 0.49	7
0.50 a 0.99	51
1.00 a 1.49	38
1.50 a 1.99	3
2.00 a 2.49	1

Continuación Cuadro No. 14

Extensión máxima: 2.26
Extensión mínima: 0.34
Extensión media: 0.91

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

4.3 Distancias de siembra

Los distanciamientos durante la siembra del maíz varían como se indica en el Cuadro No. 15; siendo 1.20 metros entre surcos por 1.0 metro entre plantas las distancias más comunmente empleadas por los agricultores.

Cuadro No. 15

Distancias de siembra para el maíz

Cantidad	Entre surcos metros	Agricultores %	Entre Plantas metros	Agricultores %
Máxima	1.40	8	1.20	39
Mínima	1.00	1	0.40	2
Modal	1.20	82	1.00	52

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Si se observa el Cuadro No. 16, puede notarse que el 83 por ciento de los agricultores que siembran maíz aplican 4 semillas por postura.

Cuadro No. 16

Semillas por postura en la siembra de maíz

Cantidad	Granos de maíz	% de agricultores
Máxima	5	10
Mínima	4	83
Modal	4	83
Media	4	

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981

Con los datos anteriores se obtuvo una densidad de población de 33,200 plantas de maíz por hectárea; tomando como base las cantidades modales de distanciamiento y semillas por postura.

5. Manejo del cultivo

El agricultor se ve en la necesidad de realizar determinadas actividades con el objeto de proporcionar un ambiente adecuado al crecimiento y desarrollo de la planta de maíz. A ésto es a lo que se le conoce como manejo del cultivo.

5.1 Prácticas culturales

El 72 por ciento de los agricultores indicó hacer un primer trabajo, consistente en una limpia o deshierbe. Esta se realiza con azadón raspando la superficie del terreno y eliminando toda mala hierba que este presente. Se lleva a cabo entre los meses de abril y mayo. El segundo trabajo, que es la calza o aporque, lo realiza el 100 por ciento de los agricultores, principalmente durante los meses de junio y julio. Cuando el agricultor calza su maíz, aprovecha de una vez para limpiar de nuevo el terreno de malas hierbas, aplicar el abono químico, fijar las raíces adventicias en el suelo, incorporar material orgánico disponible y preparar el terreno para la siembra de frijol, cuando acostumbra asociarlo con el maíz. La calza es el trabajo más importante dentro de lo que es el manejo del cultivo.

Algunos agricultores acostumbran también realizar un deshoje en la parte baja de la planta del maíz, generalmente después de haber calzado, con el objeto de disponer de alimento para sus animales de carga, principalmente.

5.2 Control de plagas y enfermedades

Solamente un 4 por ciento de los agricultores que cultivan maíz, reportó realizar algún tipo de control contra los insectos que lo afectan; utilizando para el efecto productos como el tamarón ($C_2H_8NO_2PS$), volatón ($C_{12}H_{15}N_2O_3PS$) y el gamexán ($C_6H_6Cl_6$). Las aplicaciones son de carácter curativo, y se llevan a cabo cuando el agricultor lo estima conveniente.

En general existe desconocimiento por parte del agricultor hacia los insectos que se alimentan del maíz. La mayoría reportó como gusanos a tales insectos; entre ellos se tienen al gusano cogollero (Spodóptera frugiperda), la gallina ciega (Phyllophaga sp.), el gusano alambre (Agriotes sp.) y algunos otros. Otros agricultores hacen un tipo de control manual, eliminando a los insectos con la mano.

En lo que se refiere a enfermedades no fue posible determinar cuáles son las más comunes en la región, debido a un completo desconocimiento por parte del agricultor. Es de más mencionar que sucede lo mismo en cuanto al control fitosanitario. Sin embargo, algunas de las enfermedades más comunes del maíz son: El carbón del maíz (Ustilago maydis) y el tizón o manchas de la hoja (Helminthosporium sp.), que pudieron ser observadas en algunas matas durante los reconocimientos.

Muchos agricultores mencionaron algunos síntomas, como por ejemplo: amarillamiento o requemo de las hojas, manchas diversas en las hojas, pudriciones de la mazorca; además se hace mención también del efecto adverso del mal tiempo: Los vientos fuertes y el exceso o falta de agua. Todas esas observaciones que el agricultor ha hecho, las ha encerrado dentro de un término que se ha generalizado mucho dentro de las comunidades agrícolas, el argeo.

Cuadro No. 17

Detalle de las labores culturales como parte del manejo del cultivo del maíz

Labores	Agricultores %	Jornales por Ha.	Costo por Ha.	Fechas de ejecución
Limpia	72	9	18.00	abril a mayo
Calza	100	13	36.00	junio a julio
Control de insectos	4	--	---	Según observa ciones
Control de enferme dades	0	--	---	---

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

6. Cosecha

Durante la cosecha del maíz es cuando el agricultor logra recoger los frutos de casi un año de trabajo. Si la cosecha ha sido buena, entonces el agricultor podrá vivir tranquilo durante los próximos nueve meses previos a la siguiente cosecha.

El Cuadro No. 18 muestra las actividades que la cosecha del maíz lleva implícitas. Con la dobla se está propiciando que el grano alcance su madurez fisiológica; la realiza el 100 por ciento de los agricultores, durante los meses de agosto - hasta diciembre. De uno a tres meses después de la dobla se hace la tapisca o cosecha propiamente dicha, generalmente durante los meses de octubre hasta enero. Luego de haber cortado las mazorcas, éstas son acomodadas dentro de redes de pita y transportadas hasta la casa del agricultor, principalmente por medio de bestias de carga; en algunas ocasiones se hace uso de vehículo.

Cuadro No. 18

Detalle de los trabajos que se realizan durante la cosecha del maíz

Labores	Agricultores %	Jornales por Ha.	Costo por Ha.	Fechas de ejecución
Dobla	100	8	16.00	agosto a dic.
Tapisca	100	10	20.00	oct. a enero
Llenado de redes	100	4	8.00	Luego de haber tapiscado
Flete	100		21.70	62 redes/Ha. (Promedio), a Q.0.7 el viaje de dos redes en bestia

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

7. Almacenamiento

Los sistemas que utilizan los agricultores del altiplano para almacenar sus productos, son básicamente rudimentarios y acorde a los recursos económicos de que disponen.

El 99 por ciento de los agricultores almacenan su maíz en troja (Cuadro No. 19). La troja consiste en un camastro o estructura simple de madera o cualquier otro material, cuyo fondo no está en contacto directo con el suelo. Sobre esa estructura se colocan una a una las mazorcas, teniendo aún las brácteas (tusa) que la cubren, hasta quedar hechas una o dos columnas de mazorcas bien aperchadas. Es necesario que la troja se coloque en un lugar que este bien ventilado y protegido de la humedad. Solamente uno de los 100 agricultores indicó no usar el sistema de troja, dejando su maíz dentro de las redes que utilizó durante la cosecha; y emplea toneles cuando tiene maíz desgranado.

Cuadro No. 19

Formas de almacenamiento del maíz

Forma	% de agricultores
En troja	99
En redes y toneles	1

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Mientras está almacenado, el maíz se ve seriamente afectado por los gorgojos (Sitophilus oriza), palomillas (Sitotroga cerealella), ratas (Rattus sp.), ratones (Mus musculus). Solamente dos agricultores manifestaron que aplicaban algún químico, folidol ($C_8H_{10}NO_5PS$) y gamexán ($C_6H_6Cl_6$), para proteger el grano del ataque de esos animales.

8. Comercialización

Luego que el agricultor ha llevado el maíz cosechado hasta su casa, lo almacena en las trojas en donde se quedará hasta que sea consumido o lo destine a la venta.

El 56 por ciento de los agricultores reporta que vende cierta cantidad de maíz, la cual es muy variable dependiendo de las circunstancias por las que esté atravesando el agricultor y su familia. Algunos venden cuando necesitan dinero en efectivo que les permita satisfacer otras necesidades; otros lo hacen cuando les ha sobrado cierta cantidad de maíz y consideran que lo pueden vender pues la siguiente cosecha está próxima. Algunos otros pueden vender más de dos terceras partes de su cosecha pues su familia ya no es tan numerosa, lo que les permite participar más activamente dentro de lo que es la comercialización del maíz.

En promedio, los agricultores que venden maíz (56 agricultores) destinan para la venta, aproximadamente, el 40 por ciento de su cosecha. Los lugares de venta del maíz son: Santa María de Jesús, La Antigua Guatemala, el Municipio de Palín -

(Escuintla) y la Ciudad Capital.

Ahora bien, al determinar el porcentaje promedio de cosecha de maíz vendido entre todos los agricultores que cultivan maíz, éste se reduce a 23 por ciento; lo que permite concluir, de acuerdo con Moreno (33), que en el Municipio de Santa María de Jesús se da una agricultura de subsistencia, en la que se produce principalmente para consumir.

9. Rendimiento

Los datos de rendimiento de maíz que se obtuvieron, fueron dados en base al único medio que tiene el agricultor de cuantificar su producción, esto es, en redes por cuerda.

Hay que añadir a lo anterior que las redes utilizadas por los agricultores son distintas unas de otras en tamaño o capacidad, lo que hace bastante difícil su conversión a las unidades de peso convencionales. Se determinó que cada red contenía en promedio, 65 libras de maíz en grano.

El rendimiento promedio de maíz alcanzó los 40 quintales por hectárea, su distribución se muestra en el Cuadro siguiente.

Cuadro No. 20

Rangos de distribución de los rendimientos de maíz

Quintales/Ha.	% de agricultores
20 - 29	29
30 - 39	24
40 - 49	30
50 - 59	14
60 - 69	1
más de 70	2

Media:	40 qq/Ha.
Mediana:	35 qq/Ha.
Moda:	29 qq/Ha.

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

10. Costos de producción

El 54 por ciento de los gastos directos que el agricultor invierte en la producción de maíz, es absorbido por la mano de obra, exclusivamente en forma de labores manuales; ya que la tracción de tipo animal o el uso de maquinaria no se adapta a las condiciones topográfico-socio-económicas del Municipio, no permitiéndolo labores de esa índole.

El 86 por ciento de los agricultores hacen uso de mano de obra asalariada, el 27 por ciento aprovecha la mano de obra familiar de que dispone, mientras que el 4 por ciento indicó utilizar únicamente su propia fuerza de trabajo.

A pesar de que la fertilización no está generalizada entre los agricultores - que cultivan el maíz (Cuadro No. 7), cuando ésta se lleva a cabo, el fertilizante - absorbe aproximadamente el 70 por ciento de los gastos invertidos en insumos, o bien el 22 por ciento del total de costos directos. Cuando la compra de fertilizante no se realiza, entonces el gasto de insumos representa poco menos del 10 por ciento de los costos directos.

Cuadro No. 21

Mano de obra utilizada en la producción de maíz

Tipo de mano de obra	% de agricultores
Sólo la del propio agricultor	4
Familiar	27
Asalariada	86

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Cuadro No. 22

Costo de producción por hectárea de maíz

Concepto	Valor Unitario Q.	Cantidad	Sub Total
<u>I. Costos Directos</u>			
<u>A. Fijos</u>			
Alquiler de la tierra	5.00	8.86 Cdas.	44.30
<u>B. Variables</u>			
<u>Insumos</u>			
Fertilizante	15.00	5 qq	75.00
Flete	0.70	1 qq/viaje en bestia	3.50
Semilla	11.00	0.54 qq	5.94
Otros (pesticidas, redes, cuerdas, <u>alimento de bestias</u>)			25.00
<u>Mano de obra</u>			
Prep. de tierra	2.00	23 jornales	46.00
Siembra	2.00	8 jornales	16.00
Limpia	2.00	9 jornales	18.00
Calza	2.00	14 jornales	28.00
Aplic. de insumos	2.00	4 jornales	8.00
Cosecha	2.00	22 jornales	44.00
Flete	0.70	31 viajes	21.70
SUB TOTAL			335.44
<u>II. Costos Indirectos</u>			
Administración e <u>impresos</u> (15%/CD)			50.32
Interés de capital (8%)			30.86
SUB TOTAL			81.18
COSTO TOTAL			<u>416.62</u>

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Cuadro No. 23

Costo, ingreso y rentabilidad por hectárea sembrada de maíz

Item	Rendimiento qq/Ha.	Precio Q/qq	Valor Q.
Cultivo			
MAIZ	40.00	11.00	440.00
<u>Ingreso Bruto</u>			<u>440.00</u>
Total Costos Directos			335.44
Total Costos Indirectos			81.18
<u>Costo Total</u>			<u>416.62</u>
<u>Ingreso Neto</u>			23.38
<u>Rentabilidad</u> (utilidad/cap. inv.)			6 %
Valor <u>Mano de obra/costo total</u>			44 %

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Frijol

En el Municipio de Santa María de Jesús se cultiva frijol para ser consumido tanto en forma de grano como en forma de verdura (ejote). En el Cuadro No. 4 se puede observar que el frijol que se consume en forma de grano es sembrado por el 53 por ciento de los agricultores, ocupando el 11 por ciento del área estudiada; mientras que el frijol ejotero ocupa el 8 por ciento del área, dedicándose a su cultivo el 37 por ciento de los agricultores. Las cifras anteriores dan un índice de la importancia relativa entre ambos cultivos.

Es necesario indicar que existen dos épocas claramente definidas durante las cuales se ocurren todas aquellas actividades tendientes a la producción del frijol; son estas, la época seca (verano), fundamentalmente los meses de enero y febrero; y la época lluviosa (invierno), principalmente los meses de junio, julio, agosto y septiembre. Las épocas anteriores afectan directamente la forma de llevarse a cabo determinadas labores de cultivo, principalmente la preparación de la tierra para la siembra.

1. Preparación de la tierra para la siembra de frijol

La forma de preparar el terreno varía de acuerdo a la época en que se va a cultivar el frijol. Así, para la época de verano, será necesario conservar la humedad del suelo mediante un raspado del terreno, enterrando los residuos orgánicos presentes. Posteriormente se hace la conformación de una especie de surcos o camas pequeñas, trabajo que comunmente se llama surquiado. Es práctica común aplicar el fertilizante al momento de estar surquiando, de esta manera se logrará que el fertilizante quede completamente incorporado en el suelo, previo a la siembra.

Cuando el agricultor decide sembrar el frijol en la época de invierno, es necesario inicialmente hacer un chapeo general sobre el terreno donde se va a trabajar, con el objeto de eliminar cualquier planta extraña que puede afectar las labores posteriores y por ende, el desarrollo del cultivo. Los residuos orgánicos que quedan como resultado del chapeo, son enterrados formando así una especie de pequeños camellones o surcos; a este trabajo se le conoce como juntado, rayado o medio-bolojeado. 15 días después, más o menos, se hace el bolojeado propiamente dicho y que consiste en dar forma a los camellones que se hicieron durante el medio bolojeado, tomando tierra del espacio entre ellos.

En general, y al igual que en el maíz, la aplicación del fertilizante se lleva a cabo en el momento mismo de realizar alguna otra labor, ya sea durante la preparación de la tierra o posterior a ella. El azadón sigue siendo el apero único de labranza. En el Cuadro No. 24 puede observarse los trabajos que el agricultor debe realizar como parte de la preparación del terreno, previo a la siembra de frijol.

De los 64 agricultores que cultivan frijol, el 47 por ciento siembra en verano y el 94 por ciento en el invierno. Tanto las limpias o deshierbes como la desinfección del suelo y las prácticas de conservación de suelos son actividades que el agricultor, en general, no contempla durante la preparación de la tierra.

Ver en el Cuadro No. 24 el detalle de las labores que se realizan durante la preparación del terreno para la siembra del frijol.

Cuadro No. 24

Detalle de las actividades realizadas como parte de la preparación del terreno previo a la siembra de frijol

Labores	Agricultores		Jornales por Ha.	Costo/Ha.		Fechas de ejecución
	No.	%		Ver.	Inv.	
Preparación manual	64	100		72.00	88.00	
Preparación mecanizada	0	0	---	---	---	
Conservación de humedad (conformación de surcos)	30	47	18	36.00	---	octubre a noviembre
Raspado o deshierbe	3	5	---	---	---	diciembre a enero
Surquiado	30	47	18	36.00	---	enero a febrero
Chapeo	60	94	14	---	28.00	julio a agosto. Puede darse desde abril hasta sept.
Medio bolojeado	23	36	15	---	30.00	15 a 20 días después del chapeo.
Bolojeado (camelloneado)	60	94	15	---	30.00	agosto a septiembre Puede realizarse también desde mayo.
Desinfección del suelo	0	0	---	---	---	
Conservación de suelos	5	8	---	---	---	Durante la preparación del terreno.

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

En el Cuadro No. 25, sobre el destino que se le da a los rastrojos del frijol, puede apreciarse que el 96 por ciento de los agricultores acostumbran dejar sobre el terreno los residuos de la cosecha, mientras que el 4 por ciento los quema o los retira del terreno para usarlos como abono en otro cultivo distinto.

Cuadro No. 25

Destino de los rastrojos de frijol

Item	Agricultores	
	No.	%
Los dejan sobre el terreno (incorporación)	62	96
Los queman	1	2
Los retira del terreno	1	2
Totales	64	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

2. Fertilización

Al contrario de lo que sucede en el maíz, para el caso del frijol, el uso de fertilizantes químicos está generalizado (Cuadro No. 26), encontrándose que el 84 por ciento de los agricultores que cultivan frijol aplican fertilizante, haciéndolo en una sola oportunidad tiempo después de la siembra.

Cuadro No. 26

Fertilización del frijol

Item.	Agricultores	
	No.	%
Fertilizan	54	84
No fertilizan	10	16
Totales	64	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Comparando las medias de producción entre agricultores que fertilizan su frijol (17.61 qq/Ha.) y los que no lo hacen (15.26 qq/Ha.), se encontró que la diferencia (2.35 qq/Ha.) es significativa al 0.05; por lo que se concluye que, para aumentar los rendimientos, es aconsejable el uso de fertilizantes químicos.

Cuadro No. 27

Número de aplicaciones de fertilizante durante el ciclo de cultivo del frijol

Aplicaciones	Agricultores	
	No.	%
1	54	100
2	0	0
Otras (uso de fertilizante foliar)	3	6

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

El 91 por ciento de los agricultores hace la aplicación del fertilizante durante la preparación del terreno, previo a la siembra. Únicamente el 9 por ciento la hace entre los primeros 15 días después de haber sembrado.

Los agricultores que aplican fertilizante foliar, lo hacen simultáneamente al aplicar algún insecticida; realizan de 2 hasta 4 aplicaciones, cada 15 días. El uso de este tipo de fertilizante se limita al frijol ejotero únicamente.

En cuanto a las fórmulas de fertilizante más utilizadas, el Cuadro No. 28 indica que el 83 por ciento de los agricultores que fertilizan usan 16-20-0; el 15 por ciento 20-20-0; y el 2 por ciento 15-15-15.

Cuadro No. 28

Fórmulas de fertilizante más utilizadas en el frijol

Fórmula	Agricultores	
	No.	%
16-20-0	45	83
20-20-0	8	15
15-15-15	1	2

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

No existe significancia en las diferencias de rendimiento entre agricultores que usan el 16-20-0 y los que usan el 20-20-0; por lo tanto, y de acuerdo a los datos obtenidos en la prueba de t , se puede concluir que es indiferente el uso de cualquiera de esas dos fórmulas de fertilizante.

En el Cuadro No. 29 se tienen las cantidades de fertilizante más utilizadas por hectárea de frijol. En promedio se aplican 5 quintales de fertilizante por hectárea.

Cuadro No. 29

Cantidades de fertilizante aplicadas por hectárea sembrada de frijol

Libras/Ha.	Agricultores	
	No.	%
200 - 399	8	15
400 - 599	35	65
600 - 799	7	13
800 - 999	4	7
Totales	54	100

Cantidad media: 501 libras/Ha.

Cantidad modal: 443 libras/Ha.

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981

Al determinar las medias de rendimiento que obtuvieron los agricultores de los 3 primeros rangos del Cuadro anterior, y al compararlas entre sí a través de una prueba de t de student, se encontró que las diferencias no son significativas; lo que permite afirmar que el aumento de fertilizante por unidad de área no se justifica pues el incremento en la producción, o no se da o es insignificante.

Se advierte que las comparaciones de rendimiento fueron aplicadas únicamente a la producción de frijol de grano, puesto que el frijol ejotero ofrece dificultades, debido al tipo no convencional de unidades empleadas para expresar el rendimiento.

El 100 por ciento de los agricultores que cultivan frijol, reportó no hacer uso de abono orgánico; lo que puede apreciarse en el Cuadro No. 20.

Cuadro No. 30

Uso de abono orgánico en el frijol

Item.	Agricultores	
	No.	%
Aplican	0	0
No aplican	64	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

3. Siembra

3.1 Semilla

En la mayoría de los casos es el mismo agricultor quien selecciona de su cosecha la semilla que necesita; en caso contrario la consigue comprándola a otros agricultores, amigos o vecinos, dentro del mismo Municipio. Esta es la semilla a la que se le llama criolla ya que procede totalmente de la región donde se produce, en este caso, Santa María de Jesús. El 100 por ciento de los agricultores usan este tipo de semilla de frijol.

Las plantas procedentes de esta semilla tienen las siguientes características; el frijol de grano es exclusivamente de crecimiento rastrero y su ciclo vegetativo dura entre los 4 y 5 meses. El frijol ejotero es, en la mayoría de los casos, de hábito trepador o de enredo, aunque hay algunas variedades rastreras que se aprovechan para ejote. Unas variedades se distinguen de otras principalmente por la forma de la vaina o ejote: Los hay planos, rollizos, redondos, largos, cortos, delgados y gruesos. También se encuentra frijol negro, blanco, pinto, colorado, frijol riñón y frijol piligue. En consecuencia, puede decirse que el frijol de Santa María de Jesús ofrece un gran potencial para los trabajos de mejoramiento, debido a la gran diversidad genética con que se cuenta.

En cuanto al tratamiento que se le da a la semilla para protegerla, únicamente dos agricultores indicaron hacer uso de gamexán (C₆H₆Cl₆), aplicándolo generalmente al momento de la siembra.

En lo que respecta a la cantidad de semilla, se pudo concluir que para sembrar una hectárea de frijol de grano, en promedio, se necesitan 128 libras, y de frijol ejotero 112 libras; como se muestra en los siguientes Cuadros.

Cuadro No. 31

Cantidad de semilla para sembrar una hectárea de frijol de grano

Cantidad	Libras	Agricultores	
		No.	%
Máxima	177.2	1	2
Mínima	88.6	2	4
Modal	132.9	25	47
Media	128.3		

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Cuadro No. 32

Cantidad de semilla para sembrar una hectárea de frijol ejotero

Cantidad	Libras	Agricultores	
		No.	%
Máxima	265.8	2	3
Mínima	53.2	2	3
Modal	106.3	9	24
Media	111.95		

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

En las cantidades anteriores va incluida la semilla que se utiliza para la resiembra, la cual varía de acuerdo a factores edáficos, climáticos y biológicos. La cantidad de semilla para resiembra puede estimarse en base de un 15 a 20 por ciento de pérdidas en los primeros 15 días de desarrollo.

3.2 Siembra

El 64 por ciento de los agricultores se dedican al cultivo del frijol. Al igual que el maíz, este grano ocupa un lugar importante dentro de la vida del agricultor pobre, ya que además de ser indispensable en la dieta diaria, le permite agenciarse de algunos recursos económicos, necesarios para llevar a cabo otras actividades no menos importantes.

Las fechas de siembra se circunscriben a la época seca y a la época lluviosa. El frijol ejotero lo acostumbran sembrar: Durante la época seca (verano), entre - los meses de enero y febrero, principalmente; durante la época de lluvia (invierno), con el inicio de las lluvias en mayo, hasta el mes de septiembre. El frijol de grano se siembra exclusivamente durante el invierno, entre los meses de julio, agosto y septiembre; solamente un agricultor reportó sembrar frijol de grano en enero (ve-rano).

Los Cuadros No. 33 y 34 muestran la distribución de las extensiones cultiva-das de frijol entre los agricultores que se dedican a su cultivo.

Cuadro No. 33

Distribución de las extensiones cultivadas de frijol para grano
entre los agricultores que lo cultivan

Extensión en Has.	Agricultores	
	No.	%
Menos de 0.49	38	71
0.50 - 0.99	12	23
1.00 - 1.49	3	6
Totales	53	100

Extensión máxima:	1.13 Has.
Extensión mínima:	0.99 Has.
Extensión media:	0.46 Has.

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Cuadro No. 34

Distribución de las extensiones cultivadas de frijol ejotero,
entre los agricultores que lo cultivan

Extensión en Has.	Agricultores	
	No.	%
Menos de 0.49	25	68
0.50 - 0.99	9	24
1.00 - 1.49	2	5
1.50 - 1.99	1	3
Totales	37	100

Extensión máxima:	1.69	Has.
Extensión mínima:	0.11	Has.
Extensión media:	0.49	Has.

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Al comparar las extensiones medias cultivadas de frijol de grano y de frijol ejotero, puede inferirse que, a pesar de que menor número de agricultores se dedica al cultivo del frijol ejotero (Cuadro No. 4), las unidades de siembra para éste, en general, son mayores que las empleadas para el frijol de grano.

3.3 Distancias de siembra

Para el frijol de grano las distancias más comunmente empleadas son de 1.20 - mts. entre camellones (tomando como base el centro del camellón), por 0.20 mts. entre plantas (Cuadro No. 35). Para el frijol ejotero que se siembra en verano (enero-febrero), las distancias entre surcos pueden ser de 0.60 mts. ó 1.20 mts., de acuerdo a que el frijol se siembre sólo o intercalado con maíz, respectivamente. Para el frijol ejotero de invierno (julio-septiembre) las distancias de siembra son similares a las utilizadas para el frijol de grano, es decir 1.20 mts. entre camellones por 0.30 hasta 0.50 mts. entre plantas.

Cuadro No. 35

Distancias de siembra para el frijol de grano

Cantidad	Entre Camellones mts.	Agricultores		Entre plantas mts.	Agricultores	
		No.	%		No.	%
Máxima	1.40	3	6	0.50	1	2
Mínima	1.10	3	6	0.20	30	57
Modal	1.20	45	85	0.20	30	57
Mediana	1.20			0.20		

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Cuadro No. 36

Distancias de siembra para el frijol ejotero

Cantidad	Entre camellones mts.	Agricultores		Entre plantas mts.	Agricultores	
		No.	%		No.	%
Máxima	1.40	1	3	0.50	2	5
Mínima	0.60	14	38	0.30	1	3
Modal	1.20	28	76	0.40	33	89
Mediana	1.20			0.40		

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Cuadro No. 37

Semillas por postura en la siembra de frijol

Cantidad	Semillas	Agricultores	
		No.	%
Máxima	6	1	2
Mínima	3	45	70
Modal	3	45	70
Media	3		

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981

El sistema de siembra utilizado para el frijol de grano, puede ser de las siguientes formas: a) Se coloca la semilla formando dos hileras a lo largo del camellón, separando una hilera de la otra por 0.20 ó 0.30 mts. Cada postura sobre la hilera se coloca a 0.20 mts. de distancia. Con este sistema se logra una población aproximada de 250,000 plantas por hectárea; b) es el sistema de siembra llamado tresbolillo, y consiste en que se van abriendo posturas una en cada orilla del camellón y otra al centro, formando así una especie de triángulo, quedando al final una secuencia de triángulos a lo largo de todo el camellón en cuyos vértices están depositadas las semillas; aquí, al igual que en el sistema anterior, se logran poblaciones de 250,00 plantas por hectárea; c) El tercer sistema consiste en hacer pequeñas hileras de tres posturas cada una a lo ancho del camellón; el número de plantas por hectárea es similar al alcanzado por los sistemas anteriores.

Para el frijol ejotero, el sistema de siembra que se usa en verano (enero - febrero) es el siguiente: a) Cuando se siembra sólo se hacen pequeñas camas o surcos (surquiado) cada 0.60 mts. La distancia entre plantas es de 0.40 mts. Se logra una población de 125,000 plantas por hectárea; b) Cuando se siembra intercalado con maíz, los surcos de frijol irán a una distancia de 1.20 mts. entre sí y a 0.60 mts. de los surcos de maíz. Las plantas de frijol estarán siembre a 0.40 mts. una de la otra. Aquí se alcanza una población de 62,497 plantas por hectárea.

Ahora bien, el sistema de siembra que se usa en invierno (mayo - septiembre) es similar al utilizado para el frijol de grano, es decir, se hacen dos hileras sobre el camellón separadas de 0.15 a 0.20 mts.; la distancia entre plantas es de 0.40 mts. La población será de 124,995 plantas de frijol por hectárea.

4. Manejo del cultivo

4.1 Prácticas culturales

Como cualquier otro cultivo, el frijol necesita una serie de cuidados durante su crecimiento y desarrollo, que le permitan a la planta estar en capacidad de poder producir al máximo.

En lo que se refiere al control de las malezas, el 100 por ciento de los agricultores que cultivan frijol, reportó hacer la calza o aporque, durante los 25 a 40 días después de la siembra. Este trabajo hace la función de las limpias principalmente, además de proporcionar un mejor anclaje a las plantas, protegiéndolas contra el viento. En algunos otros casos se aprovecha para incorporar residuos orgánicos.

Para el frijol de grano, la calza constituye el único trabajo que se realiza como parte del manejo del cultivo. Ahora bien, para el caso del frijol ejotero, se hace necesario realizar otros trabajos, además de la calza. La mayor parte de frijol que se aprovecha para ejote necesita de tutor, utilizándose para el efecto la caña de castilla, que el agricultor puede conseguir en el mismo Municipio. La caña del maíz en raras ocasiones se usa como tutor, ya que ésta se aprovecha principalmente para la construcción o reparación de viviendas.

La colocación de los tutores se hace generalmente un mes después de la siembra; simultáneamente con este trabajo y posterior al mismo, se lleva a cabo el punteado, el cual consiste en fijar las pequeñas matas en crecimiento a las cañas de castilla. Este trabajo se realiza unas dos a tres veces cada 15 días, luego de haber colocado los tutores.

4.2 Control de plagas y enfermedades

El 8 por ciento de los agricultores que siembran frijol, reportó hacer control de insectos, usando productos como el tamarón ($C_2H_8NO_2PS$) y el folidol ($C_8H_{10}NO_5PS$). Es costumbre mezclar con los insecticidas un fertilizante foliar durante las aplicaciones. En cuanto a las épocas de aplicación, éstas se hacen de acuerdo a las observaciones del agricultor; pueden realizarse de 2 hasta 4 aplicaciones cada 15 días.

Existe un desconocimiento general, al igual de lo que sucede en el maíz, sobre los insectos que atacan al frijol, identificándolos, en la mayoría de los casos, simplemente como gusanos; entre tales insectos pueden mencionarse a las tortuguillas (Diabrotica ssp.), chicharritas (Empoasca ssp.), minadores de la hoja (Chalepus signaticollis), pulgones o áfidos (Aphis sp.), gusanos de las vainas y hojas (Heliothis sp.), picudo del ejote (Apion godmani), entre otros.

En cuanto a enfermedades, puede mencionarse que este es un tema completamente desconocido por los agricultores, a pesar de la importancia que reviste. Pudriciones de las vainas, caída de las flores, amarillamientos, necrosis y caída de las hojas, y el efecto adverso del tiempo: Sequías, exceso de humedad, y el viento, es en suma el conocimiento que el agricultor tiene a este respecto. Unicamente un agricultor indicó hacer una especie de control de enfermedades, usando para ello antracol ($(C_5H_8N_2S_4Zn)_x$).

Cuadro No. 38

Detalle de las labores culturales que se hacen al frijol como parte del manejo del cultivo

Actividades	Agricultores No.	%	Jornales por Ha.	Costo por Ha.	Fechas de Ejecución
Calza	64	100	10	20.00	De los 25 a 40 días después de la siembra.
Limpias	2	3	--	---	Entre la siembra y la calza.
Control de insectos	5	8	4	8.00	De acuerdo a observaciones; 2 a 4 aplicaciones c/15 días.
Control de enfermedades	1	2	--	---	Junto con el control de insectos.
Colocación de tutor (vareado)	32	50	11	22.00	De 15 a 20 días después de la siembra. Generalmente 1 mes después.
Amarrado de matas (punteado)	32	50	4	20.00	Al momento de colocar el tutor y 2 a 3 veces después cada 15 días.
Compra de cañas más el flete (70 *tercios de caña a Q. 1.43/tercio, más Q. 0.7 por viaje de 2 tercios).				124.60	

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

* 1 tercio = 300 cañas.

5. Cosecha

La cosecha del frijol de grano se lleva a cabo de 4 a 5 meses después de haber sembrado, generalmente durante los meses de noviembre, diciembre y enero. El momento oportuno para cosechar el frijol de grano es cuando las plantas se encuentran completamente secas; es en éste período cuando el agricultor arranca las matas y las amontona o junta en una parte del terreno previamente aplanado y en donde se ha colocado un petate, lona o cualquier otro material, que permita recoger los granos de frijol después de que las matas han sido aporreadas con ramas sin hojas, reglas o palos de madera.

Para el caso del frijol ejotero, la cosecha se inicia a los 3 ó 4 meses después de la siembra. La cosecha de ejote es necesario hacerla por cortes, es decir, de una forma escalonada de acuerdo al desarrollo del ejote; la fecha y frecuencia de los mismos dependerá del criterio práctico que posea el agricultor, el cual le permitirá determinar el momento más oportuno en que deberán hacerse. En general, pueden realizarse de 4 hasta 7 cortes cada 5 días.

Cuadro No. 39

Cosecha del frijol

Item.	Agricultores No.	%	Jornales por Ha.	Costo por Ha.	Fechas de ejecución
Cosecha del frijol de grano	53	83	18	36.00	Se realiza de 4 a 5 meses después de la siembra; durante nov., diciembre y enero.
Flete (Costo por llevar hasta casa del agricultor 17.2 qq/Ha., a Q. 0.7 viaje/100 lbs.	53			12.04	
Cosecha de frijol ejotero	37	58	40	80.00	Se realiza/cortes que se inician a los 3 ó 4 meses luego de la siem- bra.
Flete (208.5 bul- tos a Q. 0.7/via- je de 2 bultos)	37			72.98	

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

6. Almacenamiento

Los costales y toneles de metal, son los elementos más usados por los agricultores para almacenar el frijol en grano; algunos otros agricultores utilizan canastos, o bien cajas de cartón o madera, como lo indica el Cuadro siguiente.

Cuadro No. 40

Formas de almacenamiento del frijol en grano

Forma de almacenar	Agricultores	
	No.	%
Costales de pita	31	59
Toneles de metal	16	30
Otros (cajones de cartón o de madera; canastos)	6	11
Totales	53	100

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Los principales problemas que padece el frijol almacenado lo constituyen los gorgojos (Calandra granaria o Sitophilus oriza) y las palomillas (Sitotroga cerealella), que se alimentan del grano; eventualmente la humedad también lo afecta. Los agricultores, en general, no conocen los productos o métodos que pueden emplearse para proteger los granos almacenados.

7. Comercialización

El frijol de grano es un producto que la generalidad de los agricultores acostumbra vender, luego de haber almacenado cierta cantidad para el consumo familiar y para semilla.

El 89 por ciento de los agricultores que cultivan frijol de grano indicó comercializar parte de su cosecha, destinando para la venta aproximadamente el 55 por ciento de la misma. Sin embargo, si se considera en conjunto a todos los agricultores que cultivan el frijol de grano, el porcentaje de cosecha para la venta se reduce a un 48 por ciento. Esto permite reafirmar, pues también ocurrió para el caso del maíz, que la agricultura que se practica en el Municipio de Santa María de Jesús es de subsistencia ya que los volúmenes de venta no sobrepasan el 50 por ciento del total producido (33).

Los principales lugares a donde acuden los agricultores a vender su frijol de grano son: La Antigua Guatemala, la Ciudad Capital, Escuintla y también Santa María de Jesús.

Respecto al frijol ejotero, todo el producto que se obtiene en forma de ejote es llevado principalmente a la Ciudad Capital para venderlo en los distintos mercados, siendo el de la Terminal el más importante. En algunas ocasiones también se lleva al mercado de la Antigua Guatemala o al de Palín en Escuintla. Una muy pequeña cantidad se consume en Santa María de Jesús.

Son las mujeres las que generalmente se encargan de la venta del ejote y de otras legumbres que se producen en el Municipio.

Como consecuencia de la falta de canales de comercialización bien definidos, el agricultor se ve obligado a vender su producto a los intermediarios, quienes juegan a su antojo con el precio, disminuyendo así las posibilidades de que el productor pueda obtener alguna ganancia decorosa que justifique el esfuerzo invertido.

8. Rendimiento

El rendimiento promedio de frijol en forma de grano seco en Santa María de Jesús, de acuerdo a la información recabada, fue de 17.2 quintales por hectárea. La distribución de los rangos de rendimiento se muestra en el siguiente Cuadro.

Cuadro No. 41

Distribución de los rangos de rendimiento para el frijol de grano

Quintales	Agricultores	
	No.	%
8 - 12	3	5
13 - 17	10	19
18 - 22	38	72
23 - 27	2	4
Totales	53	100

Media:	17 qq/Ha.
Mediana:	18 qq/Ha.
Moda :	18 qq/Ha.

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

En lo que se refiere a los rendimientos del frijol ejotero en forma de ejote, no fue posible cuantificar la producción en las unidades conocidas de peso, ya que los agricultores manejan otro tipo de unidades, tales como: Los bultos, costales o redes, que difieren unas de otras en capacidad y peso. Se pudo, sin embargo, determinar que los rendimientos de ejote oscilan entre los 133 a 284 bultos por hectárea, con un peso aproximado por bulto que varía entre las 35 a 40 libras.

9. Costos de producción

El cultivo del frijol implica para el agricultor una serie de gastos, de los cuales la mano de obra absorbe la mayor parte. Para el caso del frijol que se aprovecha como grano, 51 por ciento de los gastos directos corresponden a ese renglón, mientras que para el frijol ejotero ese mismo renglón absorbe del 50 al 52 por ciento de los gastos en cuestión.

El 92 por ciento de los agricultores que se dedican al cultivo del frijol, hace uso de mano de obra asalariada; también es común que el agricultor utilice la mano de obra familiar de que dispone, el 34 por ciento de ellos reportó hacerlo. El propio agricultor siempre participa con su fuerza de trabajo en la actividad agrícola de los cultivos a que se dedica.

En lo que respecta a insumos, éstos absorben algo más de la tercera parte de los costos directos. La semilla y el fertilizante son los principales, además de la caña-tutor que se utiliza para el frijol ejotero.

Cuadro No. 42

Mano de obra utilizada en la producción de frijol

Tipo	Agricultores	
	No.	%
Familiar	22	34
Asalariada	59	92

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Cuadro No. 43

Costo de producción por hectárea de frijol de grano

Concepto	Valor Unitario Q.	Cantidad	Sub Total
<u>I. Costos Directos</u>			
A. <u>Fijos</u>			
Alquiler de tierra	5.00	8.86 Cdas.	44.30
B. <u>Variables</u>			
<u>Insumos</u>			
Fertilizante	15.00	5 qq	75.00
Flete	0.70	5 viajes	3.50
Semilla	34.00	1.30 qq	44.20
Pesticidas y otros			15.00
<u>Mano de obra</u>			
Prep. de la tierra	2.00	44 jornales	88.00
Siembra	2.00	10 jornales	20.00
Calza	2.00	10 jornales	20.00
Aplic. de insumos	2.00	7 jornales	14.00
Cosecha	2.00	18 jornales	36.00
Flete	0.70	7 viajes	11.90
SUB TOTAL			371.90
<u>II. Costos Indirectos</u>			
Administración e imprevistos (15%/CD)			55.79
Interés de capital (8%)			34.22
SUB TOTAL			90.01
COSTO TOTAL			461.91

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Cuadro No. 44

Costo, ingreso y rentabilidad por hectárea sembrada de frijol de grano

Item.	Rendimiento qq/Ha.	Precio Q/qq	Valor Q.
Cultivo			
FRIJOL DE GRANO	17.2	34.00	584.80
<u>Ingreso Bruto</u>			<u>584.80</u>
Total Costos Directos			371.90
Total Costos Indirectos			90.07
			<u>461.91</u>
			122.89
			27%
			41%

VIERNES

JUNIO 1980						
D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

27
JUNIO
1980

Cada uno tiene el máximo de memoria para lo que le interesa
y el mínimo para lo que no le interesa.
Schopenhauer.

Cuadro No. 45

Costo de producción por hectárea de frijol ejotero de verano (enero - febrero)

Concepto	Valor Unitario Q.	Cantidad	Sub Total
I. Costos Directos			
A. Fijos			
Alquiler de tierra	5.00	8.86 Cdas.	44.30
B. Variables			
<u>Insumos</u>			
Fertilizante	15.00	5 qq	75.00
Flete	0.70	5 viajes	3.50
Semilla	34.00	1.12 qq.	38.08
Caña (tutor)	1.43/ter.	70.4 ter.	100.67
Flete	0.70	35 viajes	24.50
Pesticidas y otros			15.00
<u>Mano de obra</u>			
Prep. de la tierra	2.00	36 jornales	72.00
Siembra	2.00	10 jornales	20.00
Vareado (colocación de caña)	2.00	11 jornales	22.00
Punteado (amarre de plantas a caña)	2.00	10 jornales	20.00
Calza	2.00	10 jornales	20.00
Cosecha	2.00	40 jornales	80.00
Flete	0.70	104 viajes	72.80
SUB TOTAL			607.85
II. Costos Indirectos			
Administración e imprevistos (15% /CD)			91.18
Interés de capital (8%)			55.92
SUB TOTAL			147.10
COSTO TOTAL			<u>754.95</u>

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Cuadro No. 46

Costo, ingreso y rentabilidad por hectárea sembrada de frijol
ejotero de verano (enero - febrero)

Item.	Rendimiento Bultos/Ha.	Precio Q/bulto	Valor Q
Cultivo			
FRIJOL EJOTERO	208.5	*3.00	625.50
<u>Ingreso Bruto</u>			<u>625.50</u>
Total Costos Directos			607.85
Total Costos Indirectos			147.10
<u>Costo Total</u>			<u>754.95</u>
<u>Ingreso Neto</u>			- 129.45
<u>Rentabilidad (utilidad/cap.inv.)</u>			- 17 %
<u>Valor Mano de obra/Costo Total</u>			41 %

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

* Dato muy variable, de acuerdo a situación de oferta y demanda.

Cuadro No. 47

Costo de producción por hectárea de frijol ejotero de invierno (mayo-sept.)

Concepto	Valor Unitario Q.	Cantidad	Sub Total
I. <u>Costos Directos</u>			
A. <u>Fijos</u>			
Alquiler de tierra	5.00	8.86 Cdas.	44.30
B. <u>Variables</u>			
<u>Insumos</u>			
Fertilizante	15.00	5 qq	75.00
Flete	0.70	5 viajes	3.50
Semilla	34.00	1.12 qq	38.08
Caña	1.43	70.4 ter.	100.67
Flete	0.70	35 viajes	24.50
Pesticidas y otros			15.00
<u>Mano de obra</u>			
Prep. de la tierra	2.00	44 jornales	88.00
Siembra	2.00	10 jornales	20.00
Vareado (colocación de caña)	2.00	11 jornales	22.00
Punteado (amarre de matas de caña)	2.00	10 jornales	20.00
Calza	2.00	10 jornales	20.00
Cosecha	2.00	40 jornales	80.00
Flete	0.70	104 viajes	72.80
SUBTOTAL			623.85
II. <u>Costos Indirectos</u>			
Administración e imprevistos (15%/CD)			93.58
Interés de capital (8%)			57.39
SUBTOTAL			150.97
COSTO TOTAL			<u>774.82</u>

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981.

Cuadro No. 48

Costo, ingreso y rentabilidad por hectárea sembrada de frijol
ejotero de invierno (mayo - septiembre)

Item.	Rendimiento bultos/Ha.	Precio Q/bulto	Valor Q
Cultivo			
FRIJOL EJOTERO	208.5	* 3.00	625.50
<u>Ingreso Bruto</u>			<u>625.50</u>
Total Costos Directos			623.85
Total Costos Indirectos			150.97
<u>Total Costos</u>			<u>774.82</u>
<u>Ingreso Neto</u>			- 149.32
<u>Rentabilidad</u> (utilidad/cap.inv.)			- 19 %
<u>Valor Mano de obra/Costo Total</u>			42 %

Fuente: Encuesta/Muestreo, 1981

* Dato muy variable, de acuerdo a situación de oferta y demanda.

V. DISCUSION GENERAL

En este capítulo se haran comentarios y se establecerán algunas relaciones a propósito de las variables planteadas como objeto del presente estudio, de acuerdo a los resultados presentados anteriormente.

La tierra constituye el recurso natural más importante dentro de una economía basada principalmente en los productos que se obtienen de la misma; tal sistema económico está generalizado en el altiplano guatemalteco.

La tecnología empleada en hacer producir la tierra está en relación directa con la extensión territorial que se posea, y ésta a su vez, dependerá de los recursos económicos disponibles. Así, para una región de alto poder económico (como lo es la Costa Sur), grandes extensiones de tierra estarán en pocas manos, siendo posible, y además necesario el empleo de una tecnología avanzada (más desarrollada). Mientras que para una región pobre (el caso de Santa María de Jesús y por extensión el Altiplano), escasa extensión de tierra pertenecerá a muchas manos y la tecnología empleada será de carácter rudimentario. El factor determinante es pues, en último término, el poder económico.

Los resultados obtenidos de la investigación indican que en el Municipio de Santa María de Jesús, el grado de tecnología es elemental; eso quiere decir, que existe una tecnología muy sencilla, generalizada en toda la región de estudio, la cual ha sido adoptada de acuerdo a las circunstancias por las que han vivido los productores y transmitidas por generaciones sin cambios esenciales.

La tierra que utilizan los productores para cultivar es escasa y en muchos casos no apta para la agricultura. El acelerado crecimiento de una población que depende exclusivamente de la agricultura está fraccionando la tierra cada vez más, contribuyendo al agotamiento excesivo de los recursos naturales o a su destrucción.

La tierra se destina principalmente a la producción de maíz y frijol, empleando para ello el 60 por ciento del área estudiada (Cuadro No. 4). Esto indica que la situación no se ha vuelto tan crítica como en otras partes del altiplano en donde se reporta hasta un 97 por ciento del área estudiada ocupada con cultivos de carácter temporal (maíz, frijol, haba y trigo), y en donde las tierras son principalmente de vocación forestal (15). Puede afirmarse entonces, que en el Municipio de Santa María de Jesús, en comparación con otras zonas, la actividad agrícola es un tanto más diversificada, destinándose cierta cantidad de tierra para otros cultivos de los cuales pueden obtenerse cierto beneficio económico. El 20 por ciento del área se utiliza para cultivar hortalizas, frutales deciduos y café, principalmente.

El sistema de producción, en términos generales, es similar al de muchas otras regiones del altiplano del país (15), (25), (40); en donde practica fundamentalmente una agricultura de subsistencia.

Durante la preparación del terreno el azadón es el elemento básico de trabajo, siendo la mecanización agrícola difícil de adoptarse, debido a una serie de factores de diversa índole pero relacionados entre sí, como son: La falta de adecuadas vías de acceso hacia los terrenos de cultivo; topografía muy irregular; la reducida extensión de cada una de las parcelas; y el alto costo que implica la mecanización en sí misma. La mano de obra viene a ser pues, un recurso indispensable que, como único medio de que dispone el productor, hace posible el funcionamiento del sistema productivo del Municipio, absorbiendo casi el 50 por ciento del gasto total inverti

do en la producción de maíz y de frijol (ver Cuadros No. 23, 46 y 48).

La rotación de los cultivos no es una práctica generalizada y la preparación de la tierra es la misma año tras año, la cual consiste básicamente en la conformación de surcos o camellones.

La fertilización es una actividad que está condicionada tanto por la situación económica del agricultor como por el criterio y la experiencia que el mismo halla - adquirido al respecto. Así, las cantidades a aplicar y las épocas de aplicación de penderán, respectivamente, de las circunstancias mencionadas anteriormente. Esta - práctica se lleva a cabo con muy poca o ninguna base científica, ya que ninguno de los agricultores encuestados reportó hacer análisis de los terrenos que cultivan.

El uso generalizado de determinadas fórmulas de fertilizante químico, tal el caso de 16-20-0 y 20-20-0, encuentra explicación en dos hechos fundamentales:

- a) Esas fórmulas son las más, y en algunas ocasiones las únicas, conocidas - tradicionalmente por los agricultores; y
- b) Son, en general, las que se encuentran en cantidades suficientes en las - tiendas que venden fertilizante en el Municipio.

La semilla constituye un patrimonio para cada agricultor, ya que la mayoría - de ellos la han heredado de sus padres que también fueron agricultores. Esta semilla criolla tiene la particularidad de estar muy bien adaptada a las distintas zonas de cultivo del Municipio, además que el propio agricultor, en el caso del maíz, practica una selección de la que considera la mejor semilla.

El procedimiento de selección que utiliza el agricultor de Santa María de Jesús (para maíz), es la selección en masa. Este consiste en seleccionar plantas individuales con características favorables y mezclar su semilla para producir la siguiente generación (37). Este procedimiento ha sido puesto en práctica por el propio agricultor desde hace mucho tiempo al seleccionar las mejores mazorcas para la siembra de la siguiente cosecha. El agricultor basa su selección en la observación de las siguientes características: Tamaño de la mazorca, ordenamiento de los granos, color, limpieza y peso de la misma. Es necesario añadir otro aspecto que menciona Poelhman (37) a propósito de este método de selección: "la selección en masa no ha sido especialmente eficaz para mejorar caracteres como el rendimiento, que - fluctúa ampliamente con las condiciones ambientales, y por lo tanto, no puede ser identificado con precisión por la ximple observación del fenotipo".

Para el caso del frijol, el agricultor lo único que hace es tomar de la cosecha la cantidad que necesita de semilla, sin hacer observación alguna de las características de la planta. Con ésto, el agricultor lo que esta logrando es tener una mezcla de varios genotipos en donde se incluyen numerosas líneas, manteniendo así - un grado de flexibilidad o plasticidad que favorece una mejor adaptación a condiciones variables en el ambiente. Esto es notable en las variedades criollas por su - composición (36).

Ahora bien, a pesar de la buena adaptabilidad de la semilla criolla, se presentan algunas desventajas, como lo son para la planta de maíz la demasiada altura de planta, posición de la mazorca por encima de la parte media de la planta, y como consecuencia de lo anterior un doblamiento continuo de las cañas por la acción del viento (acame).

En cuanto a las distancias de siembra, muchos agricultores han experimentado en este sentido y han llegado a la conclusión de que las distancias que se utilizan son las que dan mejores resultados. Esto, como es lógico, va en relación con el tipo de semilla usada. Hay que considerar también el hecho de que la tecnología es tradicional, es decir, que el conocimiento que tiene un agricultor sobre agricultura está fundamentado en las enseñanzas de su padre.

En lo que es el manejo del cultivo, la calza o aporque es el principal trabajo que se realiza y constituye el más importante, y a veces el único, medio de control de las malezas. Se aprovecha también la calza para aplicar el fertilizante, ahorrando así gastos adicionales en mano de obra.

Entre las plagas, además de los insectos, se tienen a los roedores como la taltuza (Geomys hispidus), la rata (Rattus sp.) y el ratón (Mus musculus); y algunas aves como los sanates (Cassidix Mexicanus), los pericos (Aratinga canicularis o Pyrhura hoffmanni) y las sharas o shew (Cissilopha melanocyanea); las cuales pueden llegar a reducir severamente la producción o aumentar considerablemente los costos. Los métodos de control son rudimentarios: Trampas de metal para los roedores y espantapájaros para las aves. Con los insectos, en general, el único control que se hace es eliminarlos con la mano, aunque algunos pocos utilizan insectisidas. Para las enfermedades, ni se conoce ni se practica algún método de control. El agricultor tiende a emplear cualquier medio que sea barato y que este al alcance de sus posibilidades para hacerle frente a esos problemas, aunque el conocimiento que tenga de los mismos sea mínimo.

Durante la cosecha, tanto del maíz como del frijol, todos los trabajos que se realizan son propios de una tecnología autóctona, adquirida a través de experiencias y observaciones durante generaciones. Así, para el maíz, la dobla se hace con la idea de evitar que la humedad penetre en las mazorcas y las pudra, lográndose de esta forma que el grano seque y pueda ser tapiscado. El frijol de grano se corta cuando las plantas están completamente secas, permitiendo así que el grano alcance la humedad adecuada y pueda ser trillado mediante el aporreo. Por experiencia el agricultor sabe cuando hacer los cortes para la cosecha del ejote.

El transporte de los productos es otro aspecto que guarda relación con el desarrollo general de la agricultura, y es un índice más que indica el grado de pobreza de la región. El medio de transporte se ve limitado a bestias de carga, y a veces también, el propio agricultor, al usar su fuerza física, se convierte en medio de transporte de sus cosechas. En algunos otros casos, cuando las vías de acceso y los recursos económicos lo permiten, se hace uso del transporte motorizado.

En lo que se refiere al almacenamiento, esto se reduce a lo más sencillo y no supone mayor gasto en lo que respecta a materiales; sin embargo, sí existe una pérdida, a veces considerable, del producto almacenado, principalmente en el maíz que es atacado por insectos, roedores y por la humedad. El frijol es un tanto menos afectado, siendo los insectos y roedores los más nocivos. Los sistemas de almacenamiento básicamente consiste en: Para el maíz, el entrojado; y para el frijol, los costales de brin y los toneles de metal; también se usan canastos de caña y cajones de cartón y madera.

Los productos químicos que tienen alguna utilidad para la protección de los granos almacenados, son completamente desconocidos por el agricultor. Algunos de ellos indicaron usar chile seco molido, aplicado dentro de los toneles y costales con frijol, como un tratamiento contra los insectos del mismo.

La actividad mercantil es de carácter oportunista, esto quiere decir que la comercialización, en la mayoría de las veces y especialmente para productos como maíz y frijol (granos básicos), se adapta de acuerdo a las circunstancias que existan en ese momento determinado. Para el caso del frijol ejotero, toda la cosecha se comercializará.

Los agricultores están a merced de un mercado inseguro, en donde los precios fluctúan continuamente, debido a que no existen canales de comercialización bien definidos, pues los mismos acuden a los distintos mercados de los lugares más cercanos, a ofrecer sus productos al mejor postor, el cual como ocurre casi siempre, es un intermediario cualquiera, quien, en último término, resulta más favorecido que el propio productor. Sin embargo, en cierta forma, resulta más favorable al productor vender toda su cosecha a un intermediario, que correr el riesgo de perder un gran porcentaje de la misma si se decidiera vender directamente al consumidor.

Desgraciadamente, el pequeño productor se mueve dentro de un círculo mercantil muy reducido y bastante saturado y que, por ignorancia, no le es posible participar en otros mercados real o potencialmente disponibles que pudieran ofrecer mejores expectativas.

En relación a los rendimientos obtenidos de maíz y de frijol, puede decirse que estos oscilan entre rangos relativamente buenos, si se consideran, en conjunto, todos los factores que constituyen el sistema de producción de ese lugar. Los suelos son aún capaces de mantener satisfactoriamente a una población bastante grande, lográndose cosechas de 46 hasta 55 quintales de maíz por hectárea sin uso de fertilizantes químicos, lo que demuestra que estos suelos aún poseen parte de un alto potencial productivo que alguna vez lo caracterizará (las series de suelo predominantes son Cauqué, Alotenango y Palín (27).

Los gastos que el agricultor tiene que hacer para producir maíz y frijol son verdaderamente elevados, permitiéndole obtener una muy reducida ganancia, suponiendo que vendiera toda su cosecha, la que no bastaría para satisfacer sus propias necesidades, sin incluir las de su familia. Resulta más conveniente entonces, que el objeto de la actividad agrícola sea proveer de alimento almacenado sus productos, y vendiendo, eventualmente, tanto una parte de su cosecha como su fuerza de trabajo para agenciarse de algunos recursos económicos.

Lo anterior le da a la agricultura de esa región el carácter de ser de subsistencia, la cual Wharton, citado por Moreno (33), la define diciendo que "La agricultura de subsistencia es aquella que en ocasiones llega a comercializar hasta el 50 por ciento del volumen producido".

VI. CONCLUSIONES

De la argumentación presentada anteriormente, puede sacarse en conclusión lo siguiente:

1. En el Municipio de Santa María de Jesús, Sacatepéquez, el maíz y el frijol son los principales cultivos, pues constituyen la base de la subsistencia de la población y de la economía del lugar.
2. Se deduce, conforme a la hipótesis sentada como premisa del estudio, que efectivamente la agricultura de Santa María de Jesús funciona a través de una tecnología de producción de cultivos que es rudimentaria, autóctona, y tradicional y, aunque algunos elementos tecnológicos modernos hallan sido adquiridos, tal es el caso de la fertilización química, esta tecnología, en esencia, sigue siendo la misma que la de hace mucho tiempo y funciona acorde a la situación social económica y cultural en que vive el productor, no así a las necesidades reales de la población.
3. Entre las limitaciones del desarrollo detectadas en el Municipio, las principales son las siguientes:
 - a) La estructura agraria minifundista, que es característica de la región, y que se agudiza cada vez más con el aumento de población; el resultado, mucha gente dependiendo de poca tierra escasamente productiva.
 - b) La escasez de recursos económicos, necesarios para invertir en el proceso productivo.
 - c) El bajo nivel de cultura de la población y lo aferrado a sus tradiciones; lo que dificulta tanto la transferencia como la adopción de los elementos de cambio.
 - f) La falta de políticas de desarrollo agropecuario, por parte del Estado, que sean prácticas y efectivas, y que estén enfocadas directamente hacia los problemas más agudos que se den en las diversas actividades productivas.
4. El ambiente se ha visto modificado por efecto del crecimiento poblacional, con peligro de los recursos naturales.
5. Los cultivos temporales ocupan aproximadamente el 90 por ciento del área utilizada realmente en la agricultura (sin considerar el área con bosque); mientras que un 10 por ciento de la misma corresponde a cultivos tales como los frutales decíduos y el café.
6. El sistema de siembra maíz y frijol en asocio, constituye un elemento tecnológico histórico muy valioso, a través del cual el productor hace un mejor aprovechamiento de los recursos con que cuenta. Dicho sistema representa una alternativa creada por el propio agricultor, como resultado de una vivencia continua bajo condiciones agronómicas, sociales y económicas desfavorables; esta alternativa seguirá siendo importante hasta que las condiciones de producción se vuelvan propicias para el desarrollo de una agricultura más avanzada.
7. La tecnología empleada en la producción de maíz y frijol se reduce a los recursos disponibles por parte del agricultor. Así el azadón constituye el principal, podría decirse el único, instrumento de labranza; el fertilizante y la caña que se utiliza como tutor en el frijol ejotero, son, en general, los únicos renglones dentro de los insumos que reportan salida de

capital; la semilla la obtiene el propio agricultor de su cosecha; el transporte depende de los animales de carga; y el esfuerzo humano (mano de obra), es el que proporciona la energía que mueve el sistema.

8. El agricultor tiene dificultades en el empleo de ciertos elementos de tecnología moderna que ha adquirido y añadido a su sistema de producción. Es el caso del uso de fertilizantes químicos, en el cual sucede que, en general, los agricultores que aplican mayor cantidad de fertilizante por hectárea, obtienen rendimientos similares a los que aplican menores cantidades. Lo anterior implica pérdidas como consecuencia del mal uso que se hace de los recursos disponibles.
9. El agricultor se ve en la necesidad de almacenar su cosecha de maíz y de frijol con el objeto de asegurarse la fuente alimenticia; siendo la comercialización de los mismos eventual y sujeta a las circunstancias del momento; la producción de frijol ejotero se comercializa en su totalidad en forma de ejote.
10. La agricultura de Santa María de Jesús es de subsistencia, pues se consume más del 50 por ciento del volumen total producido de los principales cultivos, maíz y frijol de grano.
11. Los beneficios que el agricultor obtiene de sembrar maíz y frijol son, ciertamente, bajos. Por Quetzal invertido en la siembra de maíz, el agricultor obtiene una ganancia de 6 centavos. Para el frijol de grano la ganancia es de 27 centavos, bastante mejor que la del maíz. Para el frijol de ejote la inestabilidad de los precios influye sobremanera en la utilidad que el agricultor pueda obtener del cultivo del mismo; según informaciones de agricultores los precios varían desde Q. 1.50 hasta Q. 8.00 por bulto, ello debido principalmente a las variaciones en la oferta y la demanda.

Sin embargo, el agricultor mide el beneficio de la siembra de maíz y de frijol de grano, no tanto en términos de dinero en efectivo, sino en la medida en que las cosechas obtenidas de los mismos puedan satisfacer los requerimientos alimenticios de su familia, durante el tiempo que transcurra hasta la próxima cosecha.

12. Muchos agricultores ven la necesidad de adquirir nuevas técnicas agrícolas, adaptadas a los recursos y al medio en que ellos se desarrollan, para así poder alcanzar una vida mejor. Entre esas técnicas pueden mencionarse: Variedades o híbridos que sean mejores que los criollos, control de plagas y enfermedades, conservación de suelos, introducción de nuevos cultivos, y otras más. Es patente también, el deseo de contar con un mercado seguro para sus distintos cultivos, que les garantice una ganancia justa; además muchos de ellos empiezan a comprender que a través de la organización podrán estar en capacidad de iniciar un proceso de desarrollo que sea más efectivo y que garantice el bienestar de su familia como el de su comunidad en general; pues en la actualidad, la mayoría de agricultores participa independientemente dentro del proceso productivo, lo que incide en la escasez de recursos productivos, en los bajos rendimientos y en la pobreza general.

VIII. RECOMENDACIONES

A) Generales

1. El Municipio de Santa María de Jesús, al igual que muchas zonas agrícolas si milares del altiplano, deberá ser objeto de un programa de desarrollo inte - gral que se adate a las condiciones reales existentes en el lugar, como me - dio para alcanzar el bienestar general de la población.
2. Parte importante de ese programa será el desarrollo de alternativas tecno - lógicas, con el fin de rediseñar los sistemas de producción, para convertir los así, en un instrumento capaz de satisfacer las necesidades sentidas por esa población.
3. Propiciar la organización de los productore para que el proceso productivo pueda funcionar eficientemente, mediante el mejor aprovechamiento de los re cursos que esten a disposición.

B) Específicas

1. Es necesario que el Municipio cuente con una oficina de desarrollo agropecua rio, con técnicos capacitados a través de los cuales se ejecuten todas aque - llas acciones contempladas dentro del programa; es decir, el Municipio debe - rá estar incluido dentro de los objetivos que se persiguen en los programas de desarrollo del Sector Público Agrícola.
2. Deberá seguirse dando especial importancia a la educación escolar y a la al fabetización, tal y como se está haciendo en la actualidad.
3. Realizar un estudio detallado de los recursos naturales con que cuenta el Mu nicipio, especialmente del recurso suelo, que permita definir la situación actual, y a la vez, establecer políticas de conservación, desarrollo y apro - vechamiento de los mismos.
4. Investigar específicamente sobre los sistemas de asociación de cultivos que se practican en el Municipio, con el objeto de que dichos sistemas puedan ser perfeccionados mediante elementos de tecnología moderna, para que sean capaces de superar las limitantes encontradas en la actividad productiva.
5. Iniciar investigaciones encaminadas al aprovechamiento de la semilla crio - lla como fuente de material genético, para la creación de nuevas y mejores variedades o híbridos tanto de maíz como de frijol.
6. Experimentar y hacer comparaciones de las variedades mejoradas existentes en el mercado y que se adapten a la región, con las variedades criollas, para poder determinar si existe alguna de aquellas capaz de sustituir a las crio llas ofreciendo mejores expectativas.
7. Instruir al agricultor sobre el control de insectos y enfermedades más comu - nes en el maíz y frijol; ésto implica, claro está, un estudio previo que determine qué plagas y enfermedades son las más importantes económicamente.
8. Enseñar prácticas de conservación, uso y manejo de los suelos que sean de fácil ejecución y de un costo reducido.

9. Es necesario orientar al agricultor en lo que refiere a tipos de fertilizantes químicos existentes en el mercado, y en lo relacionado con la cantidad, época y forma de aplicación de los mismos, en base al análisis de los terrenos de cultivo, para que, de esa forma, las inversiones en fertilizantes sean más provechosas. A la vez, estudiar la posibilidad de procesar residuos orgánicos, tanto los domésticos como los de cosecha y de animales, para aplicarlos al suelo como fuente de nutrientes y mejoradores de las propiedades del mismo.
10. Crear adecuadas vías de acceso a las distintas zonas de cultivo, con el objeto de agilizar el transporte de los productores agrícolas por medios motorizados, disminuyendo los costos mediante la organización de los productores para el transporte.
11. Ofrecer seguridad de mercado. precios justos y estables, y continuidad del mismo, para los diversos productos agrícolas, a través de alguna institución estatal y mediante la organización de los productores para la comercialización. Esto es de especial importancia, pues los agricultores que se dedican a cultivos tales como frijol ejotero, y las hortalizas en general, se ven seriamente afectados por un mercado inestable y mal organizado en donde los precios están a merced de una relación oferta-demanda sin control alguno. De persistir esta situación, se recomienda cambiar el cultivo de frijol ejotero por algún otro más rentable y seguro, como podría ser el frijol de grano.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. BANCO DE GUATEMALA. Características de los principales cultivos. Productos agrícolas de consumo interno. Maíz. Frijol. Informe Económico No. 26 Abril-Sept. 1979. pp. 41-43; 45-47.
2. BARCELO. J.R. Diccionario terminológico de química. 2 ed. España, Alhambra, 1976. pp. 234, 345.
3. BAYER PFLANZENSCHUTZ, LEVERKUSEN. Antracol. Información técnica, Bayer 46131. 1971. 12 p.
4. _____. Foliod M. Información técnica, Bayer 11405. 1974. 24 p.
5. _____. Tamarón. Información técnica, Bayer 71628. s.f. 10 p.
6. _____. Volatón. Información técnica, Bayer 77488. s.f. 11 p.
7. BAYER. SERVICIO TECNICO. Plagas y enfermedades del frijol, maní y soya. Guatemala, s.f. 31 p.
8. _____. Plagas y enfermedades del maíz y maicillo. Guatemala, s.f. 48 p.
9. CANO ALVARADO, M.F. Roedores, plagas en Guatemala. Guatemala, Dirección General de Estadística, 1980. p. 6.
10. CARAVANTES SANCHEZ, J.C. Análisis del nivel tecnológico empleado en la producción de café (coffea arábica L.) según tamaño de explotación agrícola en el Municipio de Nuevo Progreso, San Marcos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1980. 50 p.
11. CENDRERO L. Zoología hispanoamericana. Vertebrados. México, Porrúa, 1972. pp. 771,773,852,853.
12. CHINCHILLA, M.E., RUANO A., S. e HILDEBRAND, P.E. Evaluación de la aceptabilidad de la tecnología generada para los cultivos de maíz y trigo en Quetzaltenango, 1976-1977. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, 1978. 27 p.
13. CURLEY G., M.A. y URIZAR M., M.T. Recursos naturales renovables. Guatemala Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. p. 1.
14. DUARTE, R., HILDEBRAND, P. y RUANO, S. Tecnología y estructura agro-socioeconómica del minifundio del occidente de Chimaltenango. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, 1977. 79 p.

15. _____ . Tecnología y estructura agro-socioeconómica del minifundio, Totonicapán. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, 1977. 47 p.
16. ESTRADA ANGEL, R. Ensayo preliminar para control de la shara en el cultivo de manzana. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas, s.f. 8 p.
17. FUENTES CIFUENTES, C.A. Evaluación de ocho genotipos de maíz *Zea mays*, en dos condiciones topograficas del suelo (plano y ladera), utilizando paquetes tecnológicos similares en Petapilla, Chiquimula. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1981. 53 p.
- 18- GODINEZ, L.H., GARCIA DE LEON, M.A. y PELAEZ G., J.G. Registros económicos de producción maíz-frijol-haba (milpa), maíz y trigo, Quetzaltenango, Totonicapán 1977. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, 1978. 39 p.
19. GONZALEZ FIGUEROA, L.R. Análisis de los factores tecnológicos que inciden en el comportamiento y variaciones de rendimiento de los productores de maíz en los parcelamientos La Blanca, La Máquina, La Nueva Concepción. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1980. 45 p.
20. GUATEMALA. BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA. Costos e ingresos de producción. Guatemala, 1981. 229 p.
21. _____ . DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. II Censo Agropecuario 1964. Guatemala, 1971. v. 1 y 2 304 p. 774 p.
22. _____ . III Censo Agropecuario 1979. Número, superficie, fragmentación y forma de manejo de las fincas, por tenencia y tamaño de las fincas. Procesamiento electrónico de datos. Guatemala, s.f. pp. 153-154.
23. _____ . DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. Control efectivo de la taltuza con estricnina. Guatemala, 1979. 28 p.
24. _____ . Regionalización agrícola de Guatemala según SIECA-IICA. Guatemala, 1980. p. 5.
25. _____ . INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. Informe agro-socio económico del sondeo en Santiago Sacatepequez y Sumpango. Guatemala, 1979. 20 p.
26. _____ . INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD. Manual de cultivo del maíz (agricultura general). Guatemala, 1975. 86 p.

27. MINISTERIO DE AGRICULTURA, SCIDA, IAN, Mapa de clasificación de reconocimiento de los suelos de Guatemala. Guatemala, s.f. Esc. 1:250,000. Color. 6 h.
28. HUDDIESTON, H. Cursillo de capacitación sobre concepto de muestreo para en cuestas agropecuarias. Trad. del original en inglés por Raymond Stadelman. U.S. Department of Agriculture. 1977. 93 p.
29. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA OEA. Redacción de referencias bibliográficas; normas oficiales del IICA. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Bibliotecología y Documentación no.4 1964. 37 p.
30. MARTINEZ, A.B. El gran faltante de alimentos en Guatemala. Curso extraordinario de Cultivos II. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, Dept. de Prod. e Inv. Agropecuaria, s.f. 6 p.
31. MELGAR, M. Introducción a la estadística. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1979. 27 p.
32. MEXICO. OFICINA DE ESTUDIOS ESPECIALES. El frijol ejotero. Recomendaciones generales para su cultivo comercial. Oficina de Estudios Especiales. Folleto de divulgación no. 26. 1957. 41 p.
33. MORENO, R.A. Algunos criterios para evaluar sistema de producción de cultivos de pequeños agricultores. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1979. 35 p.
34. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Frijol y chícharo. México, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, 1978. 49 p.
35. Maíz. México, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, 1978. 48 p.
36. OROZCO, S.H. Métodos de selección de plantas autógamias. Guatemala, Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas, s.f. 13 p.
37. POEHLMAN, J.M. Mejoramiento genético de las cosechas. Trad. por Nicolás Sánchez Durón. México, Lisuma, 1979. pp. 75,267.
38. RUANO, R. et al. Trabajo de investigación sobre el cultivo del maíz en Guatemala. Curso de Cultivos I. Guatemala, Universidad de San Carlos Facultad de Agronomía, 1980. s.p.
39. SAMAYOA, G., E.J. et al. Registros económicos de producción en milpa (maíz-frijol-haba), trigo, papa y frijol de suelo, Chimaltenango, 1977. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, 1978. 30 p.

41. SILVA M., J.R. Diagnostico agronómico preliminar del municipio de Santa María de Jesús, Sacatepequez. Monografía EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía.
42. VALLE R. DEL, ROBLES, J.A. y SAMAYOA? E. Surcos dobles de maíz, una innovación al sistema de milpa. Guatemala Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Boletín Técnico no. 10. 1980. 0. 15.
43. SPARGUE, G.F. y LARSON, W.E. Producción de maíz. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el desarrollo Internaciona, 1972. 40 p.
44. _____ . FUENTES S., D.E. Y CHEW G., F. Fertilización de variedades criollas de maíz para Chimaltenango. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Boletín técnico no. 11. 1980. 7 p.
45. VASQUEZ YAGUAS, E.F. Análisis del nivel tecnológico empleado en la producción de café (Coffea arábica L.) según tamaño de explotación agrícola, en el Municipio de san Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1979. 65 p.
46. WILSON, H.K. y ROCHER, A.C. Producción de cosecha. México, Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional, 1965. pp. 222-231.

Yo Bz.
Opa Ramirez



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
Facultad de Agronomía
Centro de Documentación e Información
Agencia

IX. A N E X O

1. Boleta utilizada en la encuesta

2. Calendario Gricola.

1. BOLETA EMPLEADA EN LA ENCUESTA

Entrevista No. _____

Fecha _____

I. Del agricultor

1. Nombre: _____

2. Cantón donde vive: _____

II. De la tierra del agricultor

No. de Parcelas	Ubicación	Extensión en cuerdas de:
Observaciones:		

Tenencia

Forma de Tenencia	Cuerdas	Tiempo	Costo/cuerda/año
Propias			
Da en arrendamiento			
Recibe en arrendamiento			
Da para pastaje			
Recibe para pastaje			
Otras formas			

Observaciones: _____

Uso de la tierra

Cultivos	Cuerdas	Topografía	Llega vehículo
Maíz			
Frijol de suelo			
Frijol de vara			
Bosque			
Pastos			
Otros cultivos			

Anotar otras características del suelo que se consideren importantes:

Observaciones: _____

III. Información sobre el cultivo del maíz

- A. Siembra maíz: si/no
- B. Preparación de la tierra para la siembra
 - 1. Agarra humedad: si/no. Fechas: _____
 - 2. Raspa el terreno: si/no. Fechas: _____
 - 3. Pica y voltea el terreno: si/no. Fechas: _____
 - 4. Bolojea el terreno: si/no. Fechas: _____
 - 5. Surquea el terreno: si/no. Fechas: _____
 - 6. Arranca la caña de la cosecha anterior: si/no. Fechas: _____
 - 7. Qué hace con las cañas y otros residuos que quedan de la cosecha : _____
 a) Los pica b) Los quema c) otros: _____
 - 8. Hace conservación de suelos: si/no. De qué tipo: _____
 - 9. Aplica algún insectisida al suelo antes de sembrar el maíz: si/no. Cuales: _____
 Fechas: _____
 - 10. La preparación del suelo la hace: a) Ud. sólo b) Con ayuda de familiares
 c) Paga mozos.

H	M	EDAD

- 11. La preparación del terreno la hace: a) con azadón. b) con bueyes. c) con tractor o máquina .
- 12. Cuántas cuerdas puede preparar un trabajador en un día (incluirl todas las actividades que se mencionaron en la preparación del terreno): _____
- 13. A cuánto se paga el jornal (día) , por las actividades que se realizan para preparar el terreno: a) Sin almuerzo. _____ b) Con Almuerzo: _____

Observaciones: _____

C. Fertilización

- 1. Hace análisis de su terreno: si/no. Fechas: _____
- 2. Abona su maíz con químico: si/no. Cuántas veces: _____

Aplicacion	Fechas	Tipo de abono	Cantidad por cuerda	Forma de aplicarlo	Lugar de compra	Precio

- 3. Las aplicaciones de abono al maíz las hace: a) Usted sólo b) con ayuda de familiares: c) Paga mozos.

H	M	EDAD

- 4. Cuántas cuerdas puede abonar un trabajador (por aplicación) en un día: _____
- 5. A cuánto se paga el jornal (día) por este tipo de trabajo: a) Con almuerzo: _____ b) Sin almuerzo: _____
- 6. Acostumbra echarle abono orgánico a su maíz: si/no. De qué clase: _____ Cantidad por cuerda: _____
- 7. Qué aperos de labranza usa para abonar: _____

Observaciones: _____

D. Siembra

-Semilla

- 1. Qué clase de semilla es la que usa a) Criolla b) Variedad c) Híbrido.
- 2. Dónde consigue esa semilla: _____
- 3. Qué tratamientos le da a la semilla mientras llega la época de siembra: _____
- 4. Nombre comercial de la semilla (si usa variedad o híbrido): _____

Observaciones: _____

- Siembra

1. En qué fechas acostumbra sembrar su maíz: _____
2. Qué cultivos acostumbra sembrar junto con su maíz: _____
Fechas: _____
3. Para sembrar su maíz usa: a) Azadón b) Bueyes c) Máquinaria
4. La siembra la hace a) Usted solo. b) Con ayuda de familiares:
c) Paga mozos.

H	M	EDAD

5. Cuántas cuerdas puede sembrar un trabajador es un día: _____
6. A cuánto se paga el jornal (día) por este trabajo: a) Con almuerzo: _____
b) Sin almuerzo: _____

Observaciones: _____

- Densidad de siembra

1. A qué distancia siembra el maíz: _____

	Sólo	Asociado (frijol)
Entre surcos		
Entre matas		

2. Cuántos granos acostumbra poner por mata: _____ A qué profundidad: _____
3. Qué cantidad de semilla usa para sembrar una cuerda de maíz: _____

	Sólo	Asociado (frijol)
Cantidad de semilla de maíz		

Observaciones: _____

E. Manejo de cultivo

1. En qué fecha calza el maíz: _____
2. Cuántas limpias le hace al maíz: _____ Fechas: _____ Con que las hacer _____

3. La calza y las limpias las hace: a) Usted sólo b) Con ayuda de familiares:

H	M	EDAD

c) Paga mozos.

4. Cuántas cuerdas puede calzar y limpiar un trabajador en un día: _____

5. A cuánto se paga el jornal (día) por este tipo de trabajo: _____

a) Con almuerzo: _____ b) Sin almuerzo: _____

6. Cuáles son las malas hierbas que más molestan a su maíz: _____

7. Cuáles son los insectos que más molestan a su maíz: _____

8. Qué tipo de control hace: _____ Qué productos usa: _____

9. Cuáles son las enfermedades que más molestan a su maíz: _____

10. Qué tipo de control hace: _____ Qué productos usa: _____

Observaciones: _____

F. Cosecha:

1. En qué fechas dobla el maíz: _____

2. En qué fechas acostumbra tapisar: _____

3. La tapisca la hace: a) Usted sólo. b) Con ayuda de familiares:

H	M	EDAD

c) Paga mozos

4. Cuántas cuerdas puede doblar y tapisar un trabajador en un día: _____

5. A cuánto se paga el jornal (día) por doblar y tapisar: a) Con almuerzo: _____

_____ b) Sin almuerzo: _____

6. Qué cantidad de maíz obtiene por cuerda: _____

	Maíz sólo	Maíz asociado
Cantidad de maíz		

Observaciones: _____

G. Almacenamiento

1. Cómo guarda su maíz: a) En grano b) En troja c) Otras formas:

- 2. Qué tratamiento le da al maíz que guarda para protegerlo: _____
- 3. Cuáles son las causas de que pierda maíz cuando lo tiene guardado:
a) Gorgojos. b) Ratones. c) Palomillas. c) Humedad. e) Otras:

Observaciones: _____

H. Comercialización

	Cuánto guarda	Cuánto vende	Precio a que vende	Lugar de venta	Gastos de transporte
Maíz					

- 1. Cuánto maíz guarda para el consumo familiar; _____
- 2. Cuánto gasta de flete por llevar la cosecha hasta casa: _____

Observaciones: _____

IV. Información sobre el cultivo del frijol

- 1. Siembra usted frijol de suelo: si/no.
- 2. Siembra usted frijol de vara (para ejote): si/no

A. Preparación de la tierra para la siembra del frijol

- 1. En qué fechas agarra humedad en los terrenos donde va a sembrar frijol: _____
- 2. Raspa el terreno: si/no. Fechas: _____
- 3. Pica y voltea el suelo: si/no. Fechas: _____
- 4. Hace bolojeado: si/no. Fechas: _____
- 5. Surquea el terreno: si/no. Fechas: _____
- 6. Qué hace con los restos que quedan del frijol de la última cosecha: a) los pica y entierra. b) Los quema. c) otros: _____
- 7. Hace conservación de suelos: si/no. De qué tipo: _____
- 8. Aplica algún insecticida al suelo antes de sembrar el frijol si/no. Cuales: _____
Fechas: _____
- 9. Con qué prepara el terreno: a) Azadón. b) Bueyes c) Tractor.
- 10. La preparación del terreno la hace: a) Usted sólo b) Con ayuda de familia

res

H	M	EDAD

c) paga mozos

11. Cuántas cuerdas puede preparar un trabajador en un día (incluirl todas las actividades que se realicen): _____
12. A cuánto se paga el jornal (día) por estos trabajos: a) con almuerzo _____
b) Sin almuerzo: _____

Observaciones: _____

B. Fertilizante:

1. Hace análisis de su terreno: si/no. Fechas: _____
2. Abona su frijol con químico: si/no. Cuántas veces: _____

Aplicacion	Fechas	Tipo de abono	Cantidad por cuerda	Forma de aplicarlo	Lugar de compra	Precio

3. Las aplicaciones de abono al frijol las hace a) Usted sólo b) Con ayuda de familiares c) paga mozos.

H	M	Edad

4. Cuántas cuerdas puede abonar un trabajador (por aplicación) en un día: _____
5. A cuánto se paga el jornal (día) por este tipo de trabajo: a) Con almuerzo: _____
b) Sin almuerzo: _____
6. Echa abono orgánico a su frijol: si/no. De qué clase: _____
Cantidad por cuerda: _____ Qué otros abonos echa: _____
7. Qué aperos de labranza usa para abonar: _____

Observaciones; _____

C. - Siembra
 - Semilla

1. Que clase de semilla de frijol es la que usa: a) Criolla b) Variedad Mejo rada: _____
2. Dónde consigue esa semilla: _____
3. Qué tratamiento da a la semilla para protegerla antes de sembrar: _____
4. Nombre comercial (si usa alguna variedad): _____

Observaciones: _____

- Siembra

1. En qué fecha acostumbra sembrar su frijol:

	de suelo	de vara
Invierno		
Verano		

2. Que cultivos acostumbra sembrar junto con su frijol:

- a) de suelo: _____
b) de vara (ejotero): _____

3. Para sembrar usa: a) Azadón b) Bueyes c) Tractor

4. La siembra de frijol la hace: a) usted sólo b) Con ayuda de familiares:

H	M	Edad

c) Paga mozos

5. Cuántas cuerdas de frijol puede sembrar un trabajador en un día: _____

6. A cuánto se paga el jornal (día) por este tipo de trabajo: _____

- a) Con almuerzo: _____ b) Sin almuerzo: _____

Observaciones: _____

-Densidad de siembra

1. A qué distancia siembra entre surcos

	Sólo	Asociado (maíz)
de suelo		
de vara (ejote)		

2. A qué distancia siembra entre matas:

	Sólo	Asociado (maíz)
de suelo		
de vara (ejote)		

3. Cuántos granos pone por mata: _____ A qué profundidad: _____

4. Que cantidad de semilla usa para sembrar una cuerda de frijol:

	Sólo	Asociado (maíz)
de suelo		
de suelo (ejote)		

Observaciones: _____

D. Manejo del cultivo

1. En que fechas acostumbra calzar el frijol: _____

2. Cuántas limpias le hace al frijol: _____ Fechas: _____
Con qué las hace: _____

3. La calza y las limpias las hace: a) Usted sólo b) con ayuda de familiares

H	M	Edad

c) Paga mozos

4. Cuántas cuerdas de frijol puede calzar y limpiar un trabajador en un día: _____

5. A cuánto se paga el jornal (día) por hacer este tipo de trabajo: a) Con almuerzo: _____ b) Sin almuerzo: _____

6. Cuáles son las malas hierbas que molestan a su frijol: _____

7. Cuales son los insectos qué más molestan a su frijol: _____

8. Qué tipo de control hace: _____ Qué productos usa: _____

9. Cuáles son las enfermedades que más molestan a su frijol: _____

10. Qué tipo de control hace: _____ Qué productos usa: _____

11. Cuánto tiempo después de haber sembrado el frijol de vara, coloca la caña (tutor): _____

12. Quién la coloca: a) Usted sólo b) Con ayuda de familiares:

H	M	Edad

c) Paga mozos

13. Cuántas Cuerdas hace un trabajador en un día: _____

14. A cuánto se paga el jornal (día) por este trabajo: a) Con almuerzo
b) Sin almuerzo: _____

15. Cuantas cañas se van por cuerda: _____ A cómo se consiguen las cañas (precio): _____

16. En que momento hace el punteado: _____

17. Cuántas cuerdas puede puntear un trabajador en un día: _____

Observaciones: _____

E. Cosecha:

1. En qué fechas acostumbra cosechar su frijol: _____
a) de suelo: _____
b) de vara: _____

2. Como hace para cosechar el frijol de suelo (para grano): _____

3. Como hace para cosechar el frijol de vara (para ejote): _____

4. La cosecha del frijol la hace: a) Usted sólo b) Con ayuda de familiares

H	M	Edad

c) Paga mozos

5. Cuántos quintales de frijol de grano puede cosechar un trabajador en un día

6. Cuánto gasta de flete por llevar la cosecha hasta su casa: _____

7. Qué cantidad de frijol obtiene por cuerda: _____

	Sólo	Asociado (maíz)
de suelo (grano)		
de vara (ejote)		

Observaciones: _____

F. Almacenamiento

1. En donde guarda su frijol para el consumo: a) Costales b) Toneles
c) Otros.

2. Que tratamiento le da al frijol que guarda para protegerlo: _____

3. Cuales son las causas de que pierda frijol cuando lo tiene guardado:
a) Ratonés b) Gorgojos c) Palomillas d) Humedad c) Otras.

Observaciones; _____

G. Comercialización

	Cuánto guarda	Cuánto vende	Precio a que vende	Lugar de venta	Gastos por transporte
de suelo (grano)					
de vara (ejote)					

1. Cuánto frijol guardada para el consumo familiar: _____

Observaciones: _____

2. CALENDARIO AGRICOLA

Actividad/ cultivo	Enero.	Febre-	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto	Spte.	Oct.	Nov.	Dic.
MAIZ.												
Preparación de tierra.												
Siembra.												
Limpia (1er. Trabajo).												
Calza (2do. Trabajo).												
Dobla.												
Cosecha (Tapisca).												
FRIJOL DE GRANO.												
Preparación de Tierra.												
Siembra.												
Calza.												
Cosecha.												
FRIJOL EJOTERO.												
Preparación de la Tierra												
Siembra												
Colocación de caña (tutor)												
Amarrado de matas a tutor												
Calza												
Cosecha												

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

"IMPRIMASE"

DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D E C A N O

