

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

"ANALISIS AGRO-ECONOMICO DE LOS CULTIVOS DE MAIZ
FRIJOL Y SORGO EN JUTIAPA GUATEMALA"

T E S I S

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

por

JOSE GUILLERMO PELAEZ GRAMAJO

En el acto de su investidura de INGENIERO AGRONOMO en el
grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas

Guatemala, mayo de 1979

RECTOR MAGNIFICO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA

LICENCIADO SAUL OSORIO PAZ

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano en Funciones	Ing. Agr. Rodolfo Estrada González
Vocal Segundo	Dr. Antonio A. Sandoval Sagastume
Vocal Tercero	Ing. Agr. Rudy Antonio Villatoro Recinos
Vocal Cuarto	Br. Juan Miguel Irias Girón
Vocal Quinto	P.A. Giovanni Reyes
Secretario	Ing. Agr. Oscar A. González H.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano	Ing. Agr. Rodolfo Estrada González
Examinador	Ing. Agr. René Castañeda Paz
Examinador	Ing. Agr. Eduardo A. Ibañes
Examinador	Dr. Antonio A. Sandoval Sagastume
Secretario	Ing. Agr. Leonel Coronado Cabarrús

Guatemala,
26 de abril de 1979

Señor Decano en funciones de la
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. Rodolfo Estrada González
Ciudad

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted para informarle que, de acuerdo con el nombramiento de esa decanatura, he asesorado al Perito Agrónomo José Guillermo Pelaez Gramajo en la elaboración del estudio "Análisis - Agro-Económico de los Sistemas de Cultivo de Maíz, Frijol y Sorgo en Jutiapa Guatemala".

Revisado el informe final de dicho estudio, me es grato manifestar al Señor Decano que ha recibido mi aprobación para ser presentado como Tesis en el Examen Público que el autor habrá de sostener, previo a conferírsele el Título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Sin otro particular, hago uso de la oportunidad para renovar al Señor Decano mis demostraciones de alta y distinguida consideración.

Rudy Antonio Villatoro Recinos
Ingeniero Agrónomo

Guatemala,
26 de abril de 1979

Ing. Agr.
Rodolfo Estrada González
Decano en funciones
Facultad de Agronomía
Ciudad

Señor Decano:

Atentamente me permito informarle que de acuerdo a la designación que me hiciera el Decanato, he asesorado al estudiante José Guillermo Pelaez Gramajo, en el trabajo de Tesis Titulado "Análisis Agro-Económico de los Sistemas de Cultivo de Maíz, Frijol y Sorgo en Jutiapa, Guatemala".

Estimo que el trabajo indicado reúne ampliamente los requisitos de una tesis de grado y constituye un esfuerzo significativo en el conocimiento de los sistemas agrícolas estudiados en la zona.

Sin otro particular, me es grato suscribirme, su atento servidor.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. César Castañeda
Asesor

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que enmarca la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de Tesis que se intitula

"ANALISIS AGRO-ECONOMICO DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO DE MAIZ, FRIJOL Y SORGO EN JUTIAPA GUATEMALA".

El cual me fue asignado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Sin otro particular me suscribo deferentemente,

José Guillermo Pelaez Gramajo

DEDICO ESTE ACTO

A mis Padres: Elizabeth Gramajo Vda. de Peláez
Pedro Fco. Peláez (Q.E.P.D.)

A mi Esposa: Dora Alicia

A mis Hijos: José Pablo y Alejandro

A: Mis Familiares y Amigos.

DEDICO ESTA TESIS

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL INSTITUTO TECNICO DE AGRICULTURA

A LOS INGENIEROS AGRONOMOS:

CESAR AUGUSTO CASTAÑEDA SALGUERO

RUDY ANTONIO VILLATORO RECINOS

MATEO EDUARDO MENDEZ PEREIRA

I N D I C E

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
I INTRODUCCION	1
Objetivos	2
II REVISION DE LITERATURA	3
1. Datos Estadísticos de la Estructura Agraria de Guatemala y sus Implicaciones Económicas y Sociales	3
2. Sistemas de Cultivo	7
III MATERIALES Y METODOS	8
1. Materiales	8
1.1 Descripción del Area	8
1.2 Descripción del Agricultor	9
2. Métodos	9
2.1 Recopilación de la Información	9
2.2 Análisis de la Información	10
IV RESULTADOS Y DISCUSION	13
1. Comparación de las labores usadas en los Cinco Sistemas	13
2. Comparaciones Económicas	15
3. Análisis de Estabilidad	18
4. Comparación de Rendimientos y Superficie Sembrada	21
5. Comparaciones de Varios Años de Registro	24

5.1	Comparaciones Ambientales	24
5.2	Influencia del Ambiente en las Decisiones del Agricultor	26
6.	Relaciones de Producción entre el Latifundio y el Minifundio	28
6.1	Tenencia de la Tierra	28
6.2	Población Económicamente Activa	30
V	CONCLUSIONES	34
VI	BIBLIOGRAFIA	38
	ANEXO	

R E S U M E N

Este estudio consiste en una comparación de las diferencias que existen entre la agricultura comercial y la agricultura de subsistencia, en las cuales se produce maíz, frijol y sorgo en el Departamento de Jutiapa, Guatemala. Se analizan las características de ambas clases de agricultura basado en los registros económicos de producción de 1977 y 1978 para esta región.

Existen en la zona cinco sistemas de cultivo a saber:

Maíz-Frijol-Sorgo;

Maíz-Sorgo;

Maíz-Frijol;

Frijol en monocultivo; y

Maíz en monocultivo.

Con base en el análisis de las características de la tecnología típica de cada uno de estos sistemas, se logran establecer diferencias entre la agricultura de subsistencia y la agricultura comercial.

La agricultura de subsistencia está definida por asociaciones de cultivos que se practican en tierras de ladera, en donde las labores manuales predominan sobre la tracción animal y la mecanización agrícola. Además los costos en efectivo son mínimos, la inversión en insumos (fertilizantes y pesticidas) es reducida; y existe predominio de la mano de obra familiar.

En la medida que se desciende a las tierras planas las asociaciones se sustituyen por los monocultivos (maíz y frijol), se incrementa el uso de mecanización agrícola y la tracción animal, las labores manuales se reducen, los costos en efectivo se incrementan, la inversión en insumos (fertilizante y pesticidas) aumenta considerablemente y la mano de obra contratada predomina sobre la mano de obra familiar.

Se hace un análisis de estabilidad de la tecnología típica de cada uno de los sistemas de cultivo para observar la dispersión que ésta tiene en función del porcentaje de agricultores que la practican, y así poder observar la factibilidad de introducir cambios que no afecten dicha estabilidad.

Todas las características que definen la agricultura comercial y la de subsistencia se manifiestan en el rendimiento y la superficie sembrada. La superficie sembrada con maíz, frijol y sorgo es predominantemente en forma asociada y consecuentemente, la producción de granos básicos de Jutiapa está determinada básicamente por la agricultura de subsistencia.

Finalmente, se analizan las relaciones de producción entre la agricultura comercial y la subsistencia y sus efectos en el nivel de tecnología. En este sentido se comprobaron afirmaciones de otros autores, en el sentido de que el minifundio provee de mano de obra al latifundio y la variación en el tiempo y en el espacio de este fenómeno.

I. INTRODUCCION

En el departamento de Jutiapa existen múltiples sistemas de cultivo para el maíz, el frijol y el sorgo. En estas circunstancias resulta imposible una división precisa entre la agricultura comercial y la de subsistencia, pues existe un fuerte traslape entre estos dos.

El desconocimiento de las condiciones y las características agrosocio-económicas de la tecnología de los productos de maíz, frijol y sorgo ha influido en gran medida para que la investigación agrícola de estos cultivos se oriente hacia objetivos alejados de la realidad y por ende la tecnología que se genera bajo estas circunstancias no es aceptada por los agricultores.

Un ejemplo típico lo constituye la orientación que ha tenido la investigación agrícola, al investigar exclusivamente bajo condiciones de monocultivo - cuando en la mayoría de las regiones donde se cultivan granos básicos predominan las asociaciones de cultivos. En el caso que nos ocupa, el departamento de Jutiapa, el 80% del maíz, el 81% del frijol y el 100% del sorgo, en términos de superficie, se cultiva en asociación; y las tres cuartas partes (75%), del área total cultivada con estos granos es asociada (1).

Obviamente, la investigación agrícola aisladamente no resuelve los problemas socio-económicos. En Guatemala, la investigación agrícola ha tenido un enfoque estrictamente tecnológico (fitomejoramiento, prácticas agronómicas, etc.). Sin embargo, con la creación del ICTA en 1972 se han incorporado a la metodología de investigación aspectos agrosocioeconómicos que indiscutiblemente han contribuido a un nuevo enfoque metodológico de la investigación.

Es necesario recalcar que todo esto se queda corto y constituye simplemente un paliativo, dado que la estructura agraria del país, que es la raíz del problema, no parece tener perspectivas de cambio en el corto plazo y condiciona a los productores de granos básicos al uso de tierras marginales. Es decir, en

ningún momento se pretende señalar que la tecnología sea liberadora de los problemas socio-económicos que afronta el campesino (desnutrición, analfabetismo, etc.) pues la economía minifundista depende de las relaciones que mantiene en el mercado capitalista en que se desenvuelve y la interacción con la agricultura comercial.

El objetivo general del presente estudio fue establecer una relación - causa - efecto de las características de los sistemas de cultivo a estudiar.

Para alcanzar el objetivo anterior se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1o. Describir las características agrosocioeconómicas de cinco sistemas de cultivo que existen en Jutiapa, o sea:

Maíz - Frijol - Sorgo

Maíz - Sorgo

Maíz - Frijol

Maíz en monocultivo

Frijol en monocultivo

2o. Analizar las condiciones ambientales, que para el caso que nos ocupa constituye un factor crítico y las características de manejo de cada uno de los -- agro-sistemas. Esto con el objeto de estudiar las variables del rendimiento - formado por el ambiente y manejo $R = f(A, M)$ (13).

3o. Evaluar la aceptabilidad de la tecnología generada por ICTA en función de las recomendaciones que los programas de maíz, frijol y sorgo han dado en Jutiapa.

II. REVISION DE LITERATURA

1. Datos Estadísticos de la Estructura Agraria de Guatemala y sus Implicaciones Económicas y Sociales.

El desarrollo de este aspecto tiene por objeto un marco teórico general que permita la interpretación de las relaciones de producción y el nivel de las fuerzas productivas que existen en el área rural del país, particularmente en el departamento de Jutiapa. Se analizan las implicaciones que la estructura agraria tiene en los aspectos nutricionales, ingreso per cápita, uso de la tierra, población económica activa, etc. Esto con el objeto de analizar con objetividad el punto central de este trabajo que son los sistemas de cultivo en el departamento de Jutiapa.

La política de "desarrollo agrícola" de Guatemala obedece al mantenimiento de la estructura agraria. Es decir, se pretende fortalecer y consolidar la relación y dependencia que hay entre el latifundio y el minifundio. Flores Alvarado (5), señala tres elementos básicos de la estructura agraria de Guatemala:

- a. Campesinos propietarios de tierra (minifundistas).
- b. Campesinos Asalariados, ocasionalmente (jornaleros) o de manera permanente (obreros agrícolas).
- c. Burguesía o terratenientes propietarios de la mayor parte de tierra cultivable.

Estos elementos se encuentran enmarcados dentro de la siguiente estructura agraria:

- a. Latifundio, gran extensión de tierra.
- b. Minifundio, pequeña extensión de tierra.

Cada uno de los componentes de la estructura agraria guatemalteca tiene características muy particulares a nivel físico, geográfico, ecológico y de economía empresarial. Existe también una relación de dependencia entre ambos; es decir, el minifundio depende del latifundio y el latifundio no puede existir - sin el minifundio. Lo mismo sucede entre los obreros agrícolas y el latifundio.

La superficie total de Guatemala es de 10 889 000 Has., de la cual -- aproximadamente el 10% (1 602 000 Has.) son apropiadas para cultivos intensivos. El uso actual de la tierra es de 27.9% para cultivos, 29.8% para pastos y 42.3 por ciento ociosa. (19)

"En su mayor parte la población guatemalteca es rural (75%) y el 82% de esa población rural es analfabeta" (6).

El Censo de 1964 hace una clasificación de cinco grupos de fincas de - acuerdo a la extensión de superficie (5, 6). "Los dos grupos de menos dimen - sión que incluyen a todas las microfincas menos de 7 Ha., representan al minifun - dio. Su tamaño es insuficiente para dar empleo a la familia de la finca y pro - ducir ingresos suficientes para las necesidades familiares. Ese grupo constitu - ye el 87% de todas las fincas, pero solo el 19% del total de la tierra es ocupa - da por ellos (5, 6).

De acuerdo con las cifras de Flores Alvarado (5) que se consignan en el cuadro 1, se precisa el panorama de distribución de la tierra y da un indicio - del poder económico que los latifundistas tienen en Guatemala y en este caso Ju - tiapa en particular, lo que explica las relaciones de producción y el nivel de las fuerzas productivas vigentes.

C U A D R O 1

Principales Latifundios de más de 1000 manzanas
en el Departamento de Jutiapa

Municipio	Ext. del Municipio (Ha)	No.	Extensión (Ha.)	% de Superficie	No.	% de Superficie Poseída.
Asunción Mita	32 542	2	4 121 *	12.6	2 602	87.4
Moyuta	21 751	1	1 320	6.0	1 500	94.0
Pasaco	55 524	2	5 475 **	40.4	380	59.6

FUENTE: H. Flores Alvarado, proletarización del campesino en Guatemala.

* 2 Fincas: una de 4 096 Mz de superficie.

** 2 Fincas: cuya extensión no pudo determinarse por separado.

Al comparar los censos de 1950 y 1964 (6), se puede observar que el número de fincas aumentó en todos los departamentos de la república, a excepción de los de Guatemala, Sacatepéquez y Jutiapa. Jutiapa presenta en 1963 (3) en promedio 1.8 parcelas por fincas de 22.4 a menos de 44.8 Ha. y de 44.8 a menos de 44.8 Ha, "tanto en 1950 como en 1964 se estableció que las explotaciones pequeñas son atendidas directamente por el productor" (6).

Jutiapa presenta en 1964, 81.1% de fincas minifundistas (6) la extensión de estas oscila entre 0.7 y 7 hectáreas, los métodos de cultivo, como se verá al estudiar la tecnología típica, son ineficientes, la mano de obra familiar no encuentra ocupación en la parcela durante todo el año, por lo tanto es necesario obtener un ingreso suplementario en otras actividades (artesanía o trabajo asalariado en fincas grandes).

De acuerdo a un estudio realizado por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (19), el ingreso per cápita manifiesta discrepancias muy fuertes a los agricultores en tres grupos de acuerdo a la extensión de tierra. Así tenemos de 0 a 4 Ha Q.35.00 al año de 4 a 35 Ha Q.131.00 al año y mayores de 35 Ha Q.1,392.00 por año. El 50% con el menor ingreso absorbe el 13% del ingreso total que equivale a Q.13.00 per cápita por año; y el 5% con el mayor ingreso absorbe el 35% del ingreso total equivalente a Q.2,023.00 per cápita por año. Esto tiene impacto en los aspectos nutricionales, pues el 50% con el ingreso más bajo, apenas alcanza a cubrir un 61% de sus necesidades nutricionales en promedio; y el 5% con el ingreso más alto satisface el 195% de sus necesidades nutricionales como promedio.

Según INCAP (10), el 65% de las calorías totales de la población guatemalteca viene del maíz. En 1965 se hizo un muestreo durante dos días que reportó un consumo real por persona por días de 365 gramos. Basándose en cifras oficiales de producción, el valor nutritivo y población; el INCAP mediante hojas de balance estableció los siguientes parámetros de consumo:

1960:	495 gramos por persona por día
1970:	535 gramos por persona por día
1971:	324 gramos por persona por día
1976:	278 gramos por persona por día

En el caso de 500 gramos de consumo hay un 75% de calorías. Sin embargo, el 50% de la población guatemalteca solo llena el 60% de sus necesidades calóricas. En la medida que el grado de pobreza de la población se incrementa, el consumo de maíz también se incrementa, pues disminuye el consumo de otros alimentos como el frijol (10).

El frijol aporta en promedio el 50% de las proteínas a la población del país y en algunos casos hasta el 60%. Como toda leguminosa, da el complemento del valor proteico de la dieta. El consumo promedio es de 50 gramos por persona por día, pero hay poblaciones que consumen 20 gramos por persona por día (10).

En el suroriente del país (particularmente en Santa Rosa, Chiquimulilla, Moyuta y en el departamento de Jutiapa) debido a características climáticas que afectan el cultivo de maíz, el cultivo del sorgo que resiste más la sequía, muchas veces complementa o sustituye el maíz en la alimentación humana (4, 18).

Un aspecto sumamente importante respecto a estos tres granos básicos es el análisis del uso de la tierra. A este respecto Guerra B. (6) señala: "El minifundio aporta la mayor producción del maíz, frijol y otros artículos alimenticios de alto consumo interno". En otras palabras, el minifundio está asociado al cultivo del maíz, frijol y sorgo.

2. Sistemas de Cultivo.

Según Moreno (14), un sistema de cultivo es "Una visión de conjunto de la producción agrícola, o sea, un diseño espacial y cronológico de los cultivos".

En América Latina la producción agrícola de los pequeños agricultores - se origina en unidades productivas bien definidas, o sea, en cada una de esas - pequeñas fincas interactúan diversas actividades en el tiempo y en el espacio. La estructura y funcionamiento de estas fincas, son función de factores de tipo ecológico y socioeconómico. La mayoría de las limitaciones están condicionadas por los factores socioeconómicos. Cada una de las actividades que se realizan de la finca actúan como un componente estructural, y el conjunto de todos los - componentes determinan un sistema de producción. Estos sistemas de producción no se dan aisladamente, sino por el contrario son sistemas que se extienden en toda una región cuyos productores se enfrentan a las mismas condiciones ecológicas y socioeconómicas (14). Por otro lado, las condiciones de clima, suelo y - manejo se mantienen razonablemente constantes (13).

III. MATERIALES Y METODOS

1. Materiales

1.1 Descripción del Area:

El presente trabajo está basado en los registros económicos de producción 1977 y 1978 de los municipios de Jutiapa, El Progreso, Santa Catarina Mita, Asunción Mita y Agua Blanca, del departamento de Jutiapa. Esta región se encuentra localizada a una altura que oscila entre 500 y 1 500 metros s.n.m. Los suelos son de las series Mongoy, Culma, en menor escala Chicaj y Suchitán. La topografía es heterogénea pues hay zonas planas, zonas onduladas y zonas quebradas y pedregosas. La temperatura oscila entre 20°C y 35°C, la precipitación -- pluvial se distribuye irregularmente durante los meses de mayo a septiembre con un promedio anual de 1 500 mm (2, 11).

En el municipio de Jutiapa se estudian las aldeas "El Chiltepe" y "Las Trancas", localizadas en el valle de Jutiapa. En las partes planas de esta región predomina el cultivo de arroz, pero al ir subiendo a tierras laderas aparecen las asociaciones de maíz - sorgo y maíz - frijol - sorgo.

En el municipio de El Progreso se estudia la aldea de "Las Flores" donde se cultivan las asociaciones de maíz - sorgo y maíz - frijol - sorgo, la cebolla también es un cultivo importante. La topografía es ondulada con excepción de la laguna de Retana en donde se cultivan hortalizas en su mayor parte.

En Santa Catarina Mita son las aldeas "La Barranca" y "Las Cuestas" las que se estudian. La mayor parte de este municipio tiene una topografía quebrada y pedregosa donde predomina el sistema de cultivo maíz - frijol - sorgo y la cebolla en las partes altas.

En Asunción Mita se estudia una zona pedregosa y quebrada de la aldea - Santa Cruz donde predominan las asociaciones maíz - frijol - sorgo y maíz - sorgo.

Finalmente se estudia en aldea "El Tempisque" del municipio de Agua Blanca. En esta región el arroz es el cultivo principal, luego están los monocultivos de maíz y frijol. En las partes pedregosas y quebradas se cultivan las asociaciones de maíz - frijol - sorgo y maíz - sorgo.

1.2 Descripción del Agricultor:

El pequeño agricultor de esta región practica una agricultura de subsistencia orientada hacia los granos básicos. El principal problema que confronta es el uso de tierras laderasas, pedregosas, erosionadas y con baja fertilidad. Otro problema serio es la mala distribución de las lluvias que afecta a los cultivos al presentarse una disminución de estas en la época de floración.

El cultivo de maíz, frijol y sorgo, se practica en varias formas de asociación. Esto obedece a razones económicas y ecológicas, pues la siembra asociada permite economizar mano de obra familiar que luego puede emplearse en fincas que practican una agricultura comercial. Por otro lado, la asociación de cultivos, disminuye el riesgo de perder la cosecha por efecto de sequía, plagas y enfermedades.

2. Métodos

2.1 Recopilación de la Información

Los registros económicos de Jutiapa en 1977 y 1978 sirvieron de base para la realización del presente estudio (1, 16). Estos registros son llevados -

por los propios agricultores con la supervisión periódica de los técnicos del ICTA. El agricultor apunta cada día el costo de labores (manuales, de tracción animal y de mecanización) realizadas, el valor de mano de obra (familiar y contratada), el precio y cantidad de los insumos usados. Esta información es organizada y analizada por la disciplina de socioeconomía para obtener al final un resumen de labores, uno de insumos y un resumen general de costo e ingreso. En el anexo se adjuntan estas boletas.

2.2 Análisis de la Información

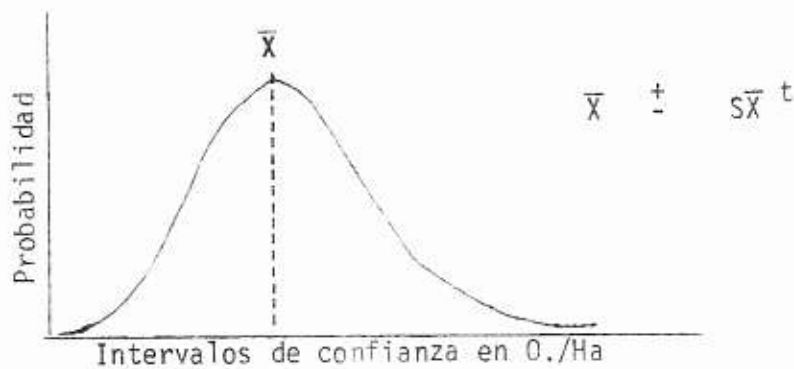
Dentro de las múltiples aplicaciones de esta información está el análisis que puede hacerse de la tecnología típica de un sistema de cultivo en particular. En el caso que nos ocupa se hace una comparación y análisis conjunto del nivel tecnológico de los cinco sistemas de cultivo de maíz, frijol y sorgo, este análisis se basa en la comparación de las labores de cultivo (manuales, mecanizadas y de tracción animal) en términos de porcentaje de los costos directos para poder así establecer que tipo de labor predomina en cada sistema de cultivo y diferencias de un sistema a otro. Otro aspecto importante de este análisis consiste en establecer comparaciones respecto al uso de mano de obra familiar y contratada con el objeto de definir las características tecnológicas de cada sistema de cultivo estudiado y a la vez hacer comparaciones entre sistemas de cultivo para establecer contrastes y diferencias tecnológicas.

También se analizan y comparan factores económicos que permiten diferenciar tecnológica y económicamente los sistemas de cultivo estudiados. Se compara el porcentaje de área en que cada sistema usa un insumo (semilla mejorada, fertilizante, pesticidas), se compara el valor de la renta de la tierra, los costos, el ingreso y se establece un coeficiente de rentabilidad a través de la relación beneficio costo (I.N./C.D.).

Un aspecto importante del trabajo es el análisis de estabilidad y riesgo económico de la tecnología típica de cada sistema basado en el ingreso bruto respectivo, con el objeto de observar la dispersión que ésta tiene y así determinar la factibilidad de introducir cambios que no afectan dicha estabilidad.

La estabilidad está medida en función de la curva de distribución de "t" (20).

Gráfica 1



\bar{X} = Ingreso bruto promedio en Quetzales por hectárea.

$S\bar{X}$ = Error estándar de la muestra de agricultores

t = Valor de "t" a un determinado nivel de probabilidad (puede observarse que es una curva de dos colas).

Posteriormente se hace un análisis comparativo respecto a rendimiento y superficie sembrada para establecer el uso de la tierra en la región y la influencia de cada sistema de cultivo en la producción del departamento de Jutiapa.

Uno de los factores críticos en la agricultura de Jutiapa lo constituye el ambiente, básicamente la mala distribución de las lluvias, por lo tanto se estudia la distribución de la precipitación pluvial con el objeto de establecer relaciones con los resultados obtenidos. En este sentido se estudian y comparan

las distribuciones pluviales de 1976, 1977 y 1978 y su efecto en el rendimiento de cada sistema de cultivo. Otro aspecto importante es el estudio del ambiente en función de la influencia que tiene en la toma de decisiones del agricultor.

Finalmente se analizan las condiciones de la estructura agraria de la zona para observar la relación que ésta tiene con las características de la agricultura comercial y la de subsistencia. Este último enfoque constituye la síntesis del estudio y responde al objetivo general del mismo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

1. Comparación de las Labores Usadas en los Cinco Sistemas.

El cuadro 2 nos permite observar las variaciones tecnológicas que existen en los diferentes sistemas de cultivo de maíz, frijol y sorgo. Al mismo tiempo se observa la transición de la agricultura comercial a la agricultura de subsistencia.

Las labores manuales muestran una tendencia inversa a las labores de mecanización. En las asociaciones hay bastante uso de labores manuales y estas van siendo sustituidas por las labores mecanizadas a medida que surgen los monocultivos. Esta tendencia está determinada por el tipo de tierra pues las asociaciones son típicas de las tierras laderasas y empiezan a ser sustituidas por los monocultivos, en la medida en que se empieza a descender a las tierras planas. Las labores de tracción animal ocupan un lugar de transición entre las labores manuales y mecanizadas, esto es explicable, pues los bueyes pueden trabajar en terrenos con un poco de mayor pendiente que los terrenos que son aptos para mecanizar. En las asociaciones la tracción animal es empleada básicamente para transportar los productos cosechados, mientras que en los monocultivos es usada básicamente para preparación de la tierra. Todos estos aspectos son precisamente los que definen la transición de la agricultura de subsistencia a la comercial.

Otro aspecto que se observa en este cuadro es que el uso de mano de obra familiar muestra la misma tendencia que las labores manuales, pues en las asociaciones se usa en un alto porcentaje y va disminuyendo en los monocultivos. Es decir, la tecnología de la agricultura de subsistencia se basa en un alto uso de mano de obra familiar, y la tecnología de la agricultura comercial usa básicamente mano de obra contratada.

Finalmente se observa una triple relación entre preparación de la tierra en forma manual, labores manuales y mano de obra familiar, pues estos tres aspectos guardan la misma tendencia con respecto a las asociaciones y los monocultivos, y por ende son aspectos importantes para establecer diferencias entre la agricultura de subsistencia y la comercial.

C U A D R O 2

Comparación de Labores de los Sistemas de Cultivo de
Maíz, Frijol y Sorgo

	M-F-S	M-S	M-F	F	M
LABORES MANUALES Como % de los Costos Directos	85	73	64	58	58
LABORES MECANIZADAS Como % de los Costos Directos	0	1	5	3	8
LABORES DE TRACCION ANIMAL Como % de los Costos Directos	4	16	7	9	9
MANO DE OBRA FAMILIAR Como % de las labores manuales	85	62	55	35	38
% DE PREPARACION DE TIERRA en forma manual	98	39	36	41	24

Fuente: SER/ICTA, 1977

2. Comparaciones Económicas.

Las diferencias tecnológicas entre la agricultura de subsistencia y la agricultura comercial también se evidencian a través de la comparación de los factores económicos de ambas, que tienen también una tendencia definida.

En el cuadro 3 se observa que la inversión en insumos es mínima en las asociaciones, mientras que en los monocultivos llega a absorber una cuarta parte de los costos directos del cultivo. El uso de insecticidas realmente no tiene impacto en los costos directos, mientras tanto, la semilla y el fertilizante sí inciden en estos. Es notorio el hecho de que todos los sistemas en los cuales interviene el frijol la semilla reporta un porcentaje alto de los costos, - esto es consistente con el estudio de Hildebrand P. (7, 8) que señala que uno de los factores limitantes para los agricultores es la semilla de frijol. También se observa la tendencia a fertilizar conforme aparecen los monocultivos, - pues en las asociaciones esta práctica es mínima y aumenta considerablemente en los monocultivos.

Otro aspecto importante es la tendencia definida que muestra el uso de la mano de obra familiar, pues en las asociaciones absorbe más de cuatro quintas partes de los jornales y del costo de la mano de obra (ver cuadros 3 y 4), mientras en los monocultivos se reduce a una tercera parte de los jornales y -- del costo de mano de obra.

Los dos factores ya mencionados, insumos y mano de obra familiar, se reflejan en los costos en efectivo, pues en la agricultura de subsistencia alcanza desde una cuarta parte de los costos directos, mientras que en la agricultura comercial alcanza tres cuartas partes de estos costos, lo cual es un índice de la disponibilidad de capital en ambas clases de agricultura y consecuentemente del nivel tecnológico de las mismas.

Otro aspecto importante es el hecho de que la calidad de la tierra (especialmente en fertilidad y pendiente), también guarda relación estrecha con el tipo de agricultura (de subsistencia y comercial), y el tipo de agricultura condiciona el nivel tecnológico. Esto se evidencia en el valor de la renta de la tierra, pues va aumentando a medida que se va descendiendo a las tierras planas, que es la misma transición que guardan las asociaciones y los monocultivos.

En el cuadro 4 se observa que los costos (directos y de producción) de las asociaciones están arriba o al nivel de los monocultivos. Sin embargo, los costos en efectivo son considerablemente reducidos en las asociaciones en comparación con los monocultivos, a excepción del sistema maíz - frijol que reporta la mayor inversión en efectivo. Esto obedece a que en la agricultura de subsistencia, la inversión en efectivo en mano de obra alcanza desde una quinta parte hasta la mitad del costo de mano de obra, mientras que en la agricultura comercial predomina la mano de obra contratada y la inversión en efectivo alcanza -- hasta dos terceras partes del costo de mano de obra, o sea que en la agricultura de subsistencia predomina la mano de obra familiar mientras que en la agricultura comercial predomina la mano de obra contratada.

Lo que resulta sumamente interesante es el hecho de que aún y cuando - existe un nivel de tecnología más bajo en las asociaciones, en 1977 son dos sistemas (M-F-S y M-F) los únicos que reportan un ingreso neto positivo, los demás reportan pérdidas. Esto explica el nivel de la tecnología de los agricultores de subsistencia, pues ésta está adaptada a las condiciones agroeconómicas de la zona, en donde las condiciones climáticas constituyen el aspecto más crítico dada la inestabilidad con que se manifiestan. Los monocultivos (agricultura comercial) resultan ser una empresa con bastante riesgo dada la mala distribución de las lluvias en esta zona.

El análisis del ingreso familiar, basado en los costos que el agricultor hace en efectivo, reporta ingreso positivo para los cinco sistemas de cultivo, pero son las asociaciones las que reportan la rentabilidad más alta. En este caso el sistema M-F-S sigue siendo el más rentable, pero el sistema M-S pasa a ocupar el segundo lugar dado que reporta una inversión en efectivo reducida - al igual que el sistema M-F-S. Puede verse también que el frijol en monocultivo reporta la menor rentabilidad. Este análisis del ingreso es importante, pues es el que el agricultor hace con mayor frecuencia, y es la base sobre la cual toma decisiones para elegir una alternativa de cultivo.

C U A D R O 3

Comparación de uso de Insumos

	M-F-S	M-S	M-F	F	M
INSUMOS					
Como % sobre Costos Directos	11	10	24	30	25
SEMILLA					
Como % sobre Costos Directos	11	4	8	13	6
FERTILIZANTES					
Como % sobre Costos Directos	0	6	15	16	18
INSECTICIDAS					
Como % sobre Costos Directos	0	0	1	1	1
MANO DE OBRA FAMILIAR					
Como % de jornales empleados	85	61	55	36	37
COSTOS EN EFECTIVO					
Como % de los costos directos	28	48	62	76	75
RENTA DE LA TIERRA					
Q/Ha	26.00	40.00	59.00	57.00	64.00

Fuente: SER/ICTA, 1977

C U A D R O 4

Comparación de Costos e Ingreso

	M-F-S	M-S	M-F	F	M
COSTO DE PRODUCCION Q/Ha	210.94	202.94	304.19	207.39	239.13
COSTOS DIRECTOS Q/Ha	161.06	141.69	213.59	130.64	152.04
COSTOS EN EFECTIVO Q/Ha	44.40	68.21	132.24	99.04	113.43
COSTO DE MANO DE OBRA:					
Contratada Q/Ha	26.94	53.49	81.56	59.47	75.93
%	19	42	50	65	66
Familiar Q/Ha	116.66	73.47	81.34	31.59	38.61
%	81	58	50	35	34
INGRESO:					
Neto Q/Ha	11.30	-35.93	2.40	-81.38	-9.67
Relación B/C	0.07	- 0.25	0.01	- 0.62	-0.06
Familiar Q/Ha	174.84	98.80	174.35	26.96	116.03
Relación B/C	4.01	1.45	1.32	0.27	1.02

Fuente: SER/ICTA, 1977

3. Análisis de Estabilidad

Este análisis viene a confirmar que los cultivos en asociación resultan ser más estables (muestran menos dispersión) que los monocultivos (ver gráficas 2 y 3). De las asociaciones, los sistemas maíz - sorgo y maíz - frijol - sorgo son los más estables, en el orden respectivo, y son precisamente estos dos los sistemas que ocupan mayor superficie sembrada en la región.

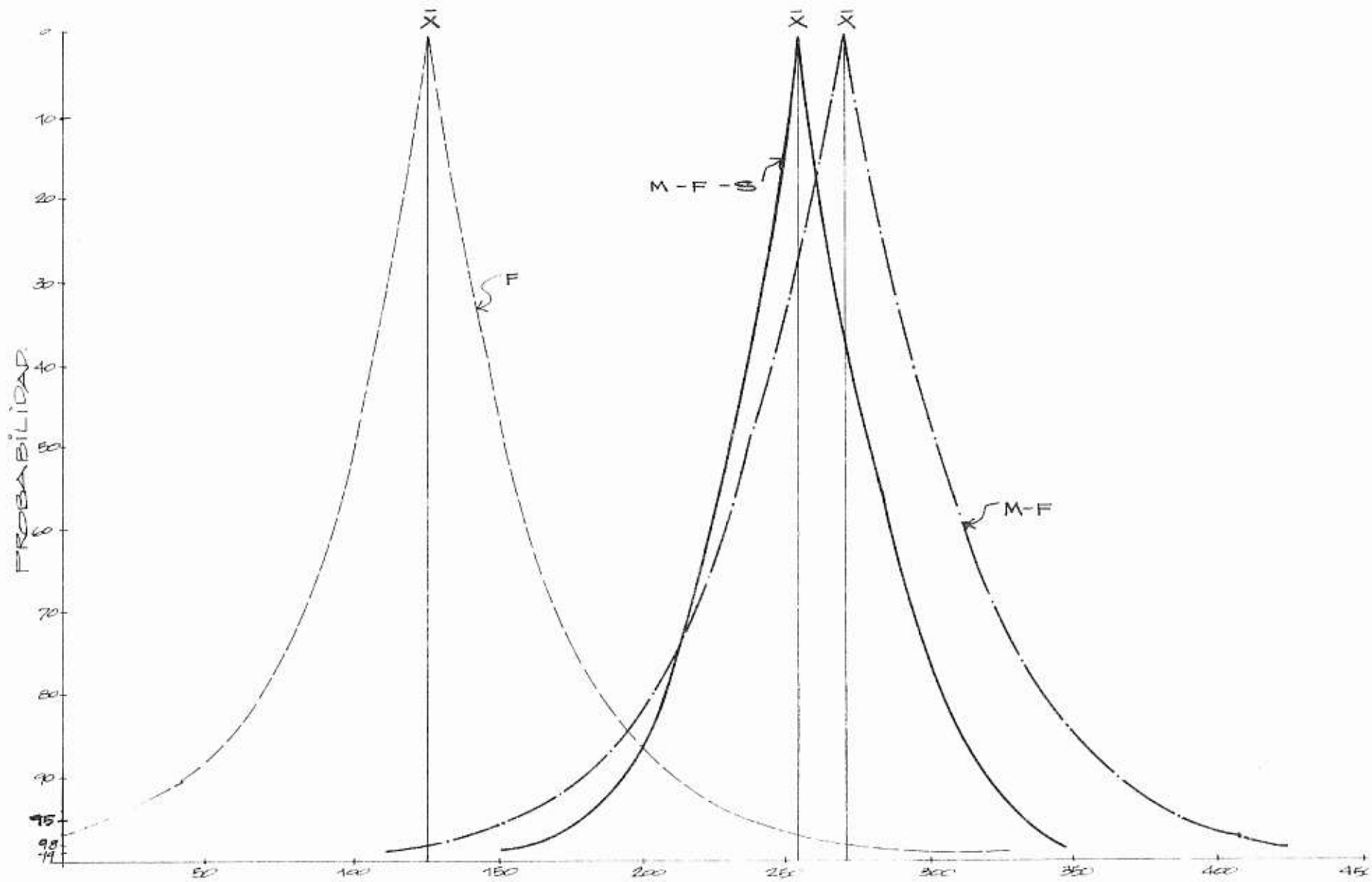
En el cuadro 5 se presenta un estimado de estabilidad a un nivel de 90% de probabilidad de acuerdo a la distribución de "t" y puede observarse que para el sistema maíz - frijol - sorgo el ingreso bruto mínimo es mayor que el ingreso bruto mínimo de los otros sistemas de cultivo.

El cuadro 5 refleja en su última columna que el cultivo del frijol, dada su susceptibilidad a la mala distribución de las lluvias, y a las plagas y enfermedades es el que más incide en la dispersión de las curvas (ver gráfica 1), o sea, es el que más incide en la estabilidad. Partiendo de la base del sistema más estable, al añadir al sistema maíz - sorgo, el cultivo del frijol se tiene el sistema maíz - frijol - sorgo, y la dispersión aumenta aproximadamente en 60%. Al sustituir el sorgo por el frijol en el sistema base, se tiene el sistema maíz - frijol y la dispersión aumenta en 123%. Siguiendo con la misma base, tenemos que al sustituir el sorgo y dejar el maíz solo (monocultivo) la dispersión se incrementa en 127%. Finalmente si se sustituye el sistema base por el frijol en monocultivo la dispersión se incrementa en 340%.

Este análisis conduce a inferir que el sorgo es la planta que le da mayor estabilidad a un sistema, lo cual es consistente respecto a la relativa resistencia a sequía, plagas y enfermedades que el sorgo tiene en comparación con el maíz y el frijol. El maíz ocupa una posición intermedia en la estabilidad de los sistemas de cultivo, lo cual también es consistente respecto a sus características fisiológicas respecto a los otros dos granos, dado que muestra mayor susceptibilidad que el sorgo a condiciones ambientales adversas pero es menos susceptible que el frijol. Finalmente, como ya se ha expresado, el frijol es el cultivo más inestable, debido a la susceptibilidad que tiene a condiciones adversas del ambiente.

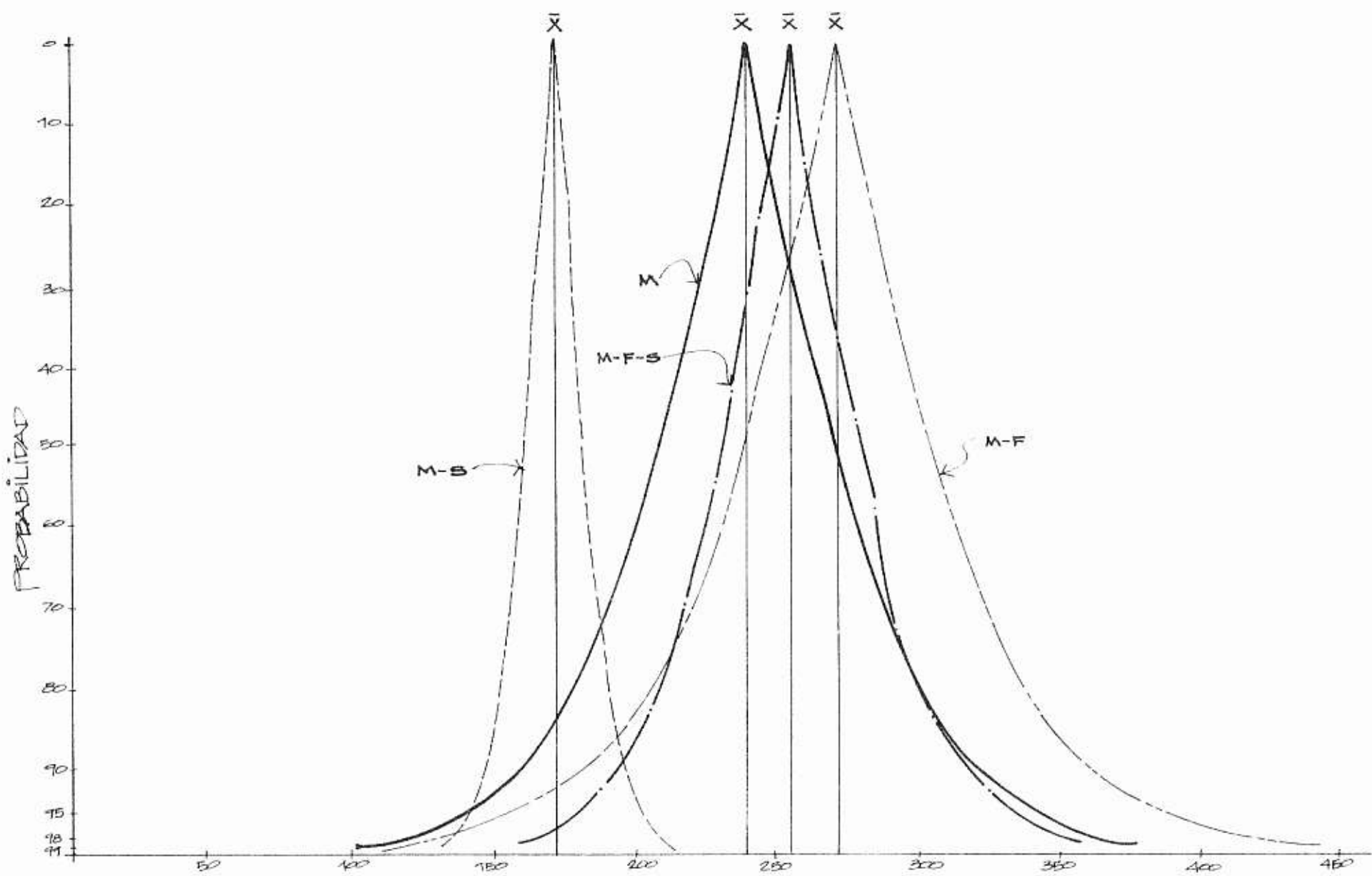
Lo importante de este análisis es que permite medir el riesgo económico de cada sistema y establecer comparaciones con los demás sistemas. El frijol -

en monocultivo es el que presenta mayor riesgo, pues aproximadamente el 5% de los agricultores no cosecharon, pero el 50% de ellos difícilmente alcanzan el ingreso bruto mínimo de los sistemas más estables, maíz - sorgo y maíz - frijol - sorgo. El frijol en monocultivo, por su mayor dispersión, muestra el potencial más alto de ingreso bruto, pero a una probabilidad de uno por mil.



GRÁFICA 2

INGRESO BRUTO EN QUETZALES POR HECTÁREA
 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO DE FRÍJOL EN JUTIAPA,
 GUATEMALA, 1977



GRÁFICA 3

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO DE MAÍZ Y SORESCO EN JUTIAPA, GUATEMALA, 1977

C U A D R O 5

Estimado de Estabilidad de los Sistemas de Maíz-Frijol-Sorgo en Jutiapa,
Ingreso Bruto por Hectárea
Guatemala, 1977

SISTEMA	INTERVALO DE CONFIANZA Q./Ha		90 %	TAMAÑO DE INTERVALO	INTERVALO COMO % DE
	MINIMO	\bar{X}	MAXIMO	Q.	\bar{X}
M - S	144.18	169.70	195.22	51.04	30
M - F - S	191.49	252.77	314.05	122.56	48
M - F	179.77	269.46	359.15	179.38	67
M	156.45	237.45	318.45	162.00	68
F	42.69	125.49	208.29	165.60	132

Fuente: SER/ICTA, 1977

4. Comparación de Rendimientos y Superficie Sembrada.

El cuadro 6 refleja que en el departamento de Jutiapa las asociaciones predominan sobre los monocultivos en una proporción de 3:1, o sea que el uso de la tierra en esta zona es de 3/4 partes en cultivos asociados y 1/4 parte en monocultivos. La distribución porcentual que reportan los registros económicos de producción es bastante ajustada a los datos que reporta el estudio de De León - Prera, C. (2).

La más importante de las asociaciones es el sistema maíz - sorgo, pues aproximadamente la mitad del área sembrada con los tres granos corresponde a esta asociación y además, la mitad del área sembrada con maíz corresponde a este sistema (ver cuadro 7).

Con respecto a la producción se observa que el maíz en monocultivo aporta un alto porcentaje (41%) aún y cuando solo 1/5 parte de la tierra está sembrada en este sistema. Esto se explica al observar los rendimientos promedios, -- pues en el monocultivo alcanza 1.57 Ton/Ha, mientras que en las asociaciones -- los rendimientos promedios oscilan entre 0.33 y 1.00 Ton/Ha.

El cultivo de frijol es básicamente cultivado en asociación, pues las 4/5 partes del frijol sembrado corresponde a cultivos de asociación. De las -- asociaciones con frijol la más importante es maíz - frijol - sorgo, ya que ésta ocupa la mitad del área sembrada de frijol (ver cuadro 7).

La producción de frijol también es aportada en 4/5 partes por las aso - ciaciones, pero en este caso la más importante es la asociación maíz - frijol que arroja casi la mitad de la producción. Esto se explica, pues este sistema de cultivo reporta los mayores rendimientos de este cultivo (ver cuadro 6), lo cual es explicable pues el frijol es el que más se reciente en la triple asocia - ción Maíz - Frijol - Sorgo como consecuencia de la competencia por luz, agua y nutrientes.

Finalmente, el sorgo es producido exclusivamente en asociación. El sis - tema maíz - sorgo es el más importante, pues aproximadamente 3/4 partes del sor - go están sembrados bajo este sistema (ver cuadro 7).

Esta misma proporción se manifiesta en la producción, pues casi 3/4 par - tes es aportada por la asociación maíz - sorgo. Esto se explica al observar -- los rendimientos promedios, pues no hay mucha variación en los dos sistemas de cultivo.

C U A D R O 6

Comparación de Rendimientos y Area Sembrada

Sistema	Rendimiento Ton/Ha	Area %	Producción de cada cultivo en %		
			Maíz	Frijol	Sorgo
M	0.56		36		
S	0.76	47			73
M	0.33		8		
F	0.17	17		33	
S	0.77				27
M	1.00		15		
F	0.39	11		47	
M	1.57	19	41		
F	0.29	6		20	
Total		100	100	100	100
Asociación		75	59	80	100
Monocultivo		25	41	20	-

Fuente: SER/ICTA, 1977

C U A D R O 7

Uso de la Tierra

Sistema	Area de Maíz		Area de Frijol		Area de Sorgo	
	Ha	%	Mz	%	Mz	%
M-F-S	10.11	18	10.11	49	10.11	27
M - S	27.78	50	-	-	27.78	73
M - F	6.61	12	6.61	32	-	-
F	-	-	3.78	19	-	-
M	10.85	20	-	-	-	-
Total	55.35	100	20.50	100	37.89	-
Asociación	44.50	80	16.72	81	37.89	100
Monocultivo	10.85	20	3.78	19	-	-

Fuente: SER/ICTA, 1977

5. Comparaciones de varios años.

5.1 Comparaciones Ambientales

La mala distribución de las lluvias en los años de 1975, 1976 y 1977, - incidieron en las bajas producciones de maíz, frijol y sorgo en el departamento de Jutiapa. Los registros de precipitación de estos años, llevados por los equipos de prueba de tecnología de ICTA en terrenos de agricultores reportan que la canícula se presentó durante el mes de julio y se extendió hasta el mes de agosto. Esta circunstancia ha sido precisamente la que ha incidido en los bajos -- rendimientos de los agricultores pues la época seca ha coincidido con la época de floración de los cultivos que es precisamente cuando estos demandan mayor humedad del suelo (ver gráfica 7).

Mientras tanto, 1978 se caracterizó por ser un año extraordinario en cuanto a precipitación pluvial. La gráfica 7 refleja que la canícula se presentó en los últimos días de julio y principios de agosto con una duración de una semana. Posteriormente el invierno volvió a establecerse con toda normalidad y se extendió hasta el mes de octubre. Esta circunstancia especial permitió que el cultivo de granos básicos de la zona prosperara sin ninguna dificultad y los rendimientos de la zona se incrementaron considerablemente como se analizará --mas adelante.

La gráfica 7 representa la distribución de la precipitación pluvial durante los años 1975, 1976 y 1978, la cual es un ejemplo de la forma en que se ha distribuido la lluvia en los últimos años en Jutiapa. El cuadro 8 muestra la precipitación promedio anual de 1977, 1978 de varios municipios, y en el anexo se muestran los mapas de localización de 24 pluviómetros y las isoyetas anuales de 1978 en Jutiapa (9).

C U A D R O 8

Promedio de Precipitación de 8 Municipios del
Departamento de Jutiapa, 1977-1978

LOCALIDAD	MEDIA ANUAL *	1977	1978
Atescatempa	1592	----	1309
Jalpatagua	----	1064	1304
Quezada	980	1073	1266
Jutiapa	----	1179	1083
El Progreso	845	----	1215
Santa Catarina Mita	1050	598	1078
Agua Blanca	768	----	1245
Asunción Mita	1083	865	1405

Fuente: Prueba de Tecnología ICTA, Región VI, Jutiapa, 1978.

* Promedio de 10 años del Observatorio Meteorológico Nacional.

5.2 Influencia del Ambiente en las decisiones del Agricultor.

Un análisis preliminar de los registros económicos de producción 1978 - (16) refleja una disminución del área sembrada con frijol en comparación con -- 1977. Esta disminución afecta tanto el monocultivo de frijol como las asocia - ciones que utiliza el agricultor para el frijol. De los agricultores que sem - braron frijol en 1977; el 62% disminuyó su área, el 14% la incrementó y el 24% sembró la misma área en 1978. O sea que en términos generales el área sembrada con frijol se redujo considerablemente en un 41%.

La razón fundamental de esta decisión del agricultor de reducir la su - perficie de siembra de frijol radica en las pérdidas que en 1977 y años anterio - res ha venido obteniendo como consecuencia de la mala distribución de las llu - vias. Esto ha provocado desestímulo en el agricultor, por un lado; y por otro lado las pérdidas fueron tan fuertes que afectaron la disponibilidad de semilla para las siembras de 1978.

No obstante lo anterior, dadas las condiciones extraordinarias de 1978, en cuanto a las condiciones de la precipitación pluvial, puede observarse en -- los cuadros 9 y 10 que en todos los sistemas de cultivo de frijol hubo un 269% de incremento en el rendimiento y pese a la reducción del área sembrada con fri - jol, la producción se incrementó en 117%. En otras palabras el rendimiento ca - si se triplicó y la producción se duplicó de acuerdo a la muestra estudiada.

Esta situación hace suponer que en 1979 el área de frijol sembrada se - incrementará en todos los sistemas, dado el optimismo de los agricultores y la disponibilidad de semilla existente.

Para el caso del maíz el área sembrada se redujo en 22% pero el rendi - miento se incrementó en 90%, por lo que no obstante la reducción del área sem - brada la producción aumentó 49%. Para el sorgo, se presenta la misma tendencia

con una reducción de 37% del área sembrada, pero hay un incremento de 23% del rendimiento, sin embargo, en este caso hubo una baja de 22% de la producción de sorgo.

C U A D R O 9

Comparaciones de Tres Años de Registros

Sistema	Rendimien- to TM/Ha	1 9 7 6		Rendimien- to TM/Ha	1 9 7 7		Rendimien- to TM/Ha	1 9 7 8	
		Area Ha	No. Agri- cultores		Area Ha	No. Agri- cultores		Area Ha	No. Agri- cultores
M	0.41			0.33			0.48		
F	0.18	14.53	10	0.17	10.11	14	0.85	2.37	5
S	0.72			0.77			1.04		
M	0.84			0.56			1.13		
S	1.30	2.80	3	0.76	27.78	26	0.93	21.48	16
M	0.30			1.00			1.59		
F	0.25	2.19	2	0.39	6.61	8	0.70	5.73	10
M	---*	---	---	1.57	10.85	11	2.09	13.78	12
F	---*	---	---	0.29	3.81	4	0.88	4.11	5

Fuente: SER/ICTA, 1976 - 1977 - 1978.

* No hay datos de registros.

C U A D R O 10

Comparación de Producción en Dos Años

		PRODUCCION Ton	AREA Ha	RENDIMIENTO TM/Ha
Frijol	1977	5.42	20.53	0.26
	1978	11.76	12.21	0.96
Maíz	1977	42.54	55.35	0.77
	1978	63.32	43.36	1.46
Sorgo	1977	28.89	37.89	0.76
	1978	22.44	23.85	0.94

Fuente: SER/ICTA, 1977 - 1978.

6. Relaciones de Producción entre el Latifundio y el Minifundio.

6.1 Tenencia de la Tierra.

De acuerdo con Reiche C. (17) existen 4 formas de tenencia de tierra - por parte de los pequeños agricultores. En el cuadro 11 se consignan las relaciones porcentuales de estas formas de tenencia de tierra y puede observarse - que dos terceras partes de los agricultores son propietarios, una quinta parte son arrendatarios, la medianía se da en menor proporción al igual que una cuarta forma de tenencia que consiste en propiedad y arrendamiento.

Respecto a las formas de arrendamiento, la que más predomina es el pago en efectivo a través de un contrato que generalmente se hace en forma verbal, - la duración de éste es de un ciclo agrícola completo. El terrateniente impone ciertas condiciones como por ejemplo el aprovechamiento del rastrojo para su ga

nado. Existen otras formas de pago del arrendamiento, por ejemplo los aparceros pagan con parte del producto cosechado al terrateniente, en este caso el riesgo agrícola es compartido por el terrateniente y el arrendatario (17), dentro de las comparaciones económicas del cuadro 3 se discutió la variación de la renta de la tierra entre los diferentes sistemas de cultivo.

La medianía es una relación por medio de la cual el terrateniente se aprovecha de la mano de obra del campesino que no tiene tierra. En la mayoría de los casos el terrateniente proporciona dos factores de producción (tierra y capital) pues además de la tierra proporciona los insumos necesarios para el cultivo, mientras que la fuerza de trabajo la proporciona el campesino. Bajo estas circunstancias, el producto cosechado se divide en partes iguales para el campesino y el terrateniente (17).

También existen agricultores que poseen tierra en propiedad y que además se ven obligados a arrendar tierra a los terratenientes de la zona. Esto obedece a que las unidades de producción son típicamente minifundistas, y por otro lado, la baja fertilidad del suelo los obliga muchas veces abandonar sus propios terrenos (17).

C U A D R O 11

Tenencia de Tierra de los Pequeños Agricultores
de Ladera Jutiapa

F O R M A	PORCIENTO
Propietarios	63
Arrendatarios	20
Medianía	12
Propietario - Arrendatario	5

Fuente: SER/ICTA, 1976 (17).

6.2 Población Económicamente Activa

Las fincas donde se practican asociaciones de cultivos son típicamente minifundistas, tienen una superficie que oscila entre 0.70 y 7 Ha (5, 6), mientras tanto las fincas donde se practican los monocultivos son latifundios que la mayoría de las veces se encuentran diversificados. Debido a que existe un predominio del minifundio, 81% de las fincas (5, 6), la relación latifundio -- minifundio se caracteriza al igual que en todo el país por una oferta de mano de obra que supera a la demanda de ésta, pues el pequeño agricultor padece de sub-empleo en su parcela y tiene que buscar trabajo en las fincas grandes la mayor parte del año (ver gráfica 4); el cuadro 12 muestra la demanda de mano de obra para el sistema maíz - frijol - sorgo. En la gráfica 4 se puede notar que no obstante el subempleo del minifundio de Jutiapa, existe un punto crítico pues durante abril, mayo y principios de junio la disponibilidad de mano de obra disminuye y no satisface la demanda, esto es debido a que el pequeño agricultor espera que se establezca el invierno para sembrar su parcela antes de emplearse en una finca que demanda mano de obra para la siembra. O sea que la siembra es una labor crítica para los monocultivos, por esta razón estos se siembran más tarde, pues a medida que la siembra de las asociaciones se va efectuando, la oferta de mano de obra empieza a crecer hasta superar a la demanda. En el mes de julio como consecuencia de las limpias vuelve a decrecer la oferta de mano de obra pero no al extremo de la siembra, en este caso se estabiliza la oferta y la demanda.

C U A D R O 12

Población Económicamente Activa (Sistema M-F-S)

Labor	Jornales/Ha	No.Quincenas	% Area	Jornales/ Quincena/Ha
Roza	39.57	4	19	1.88
Guataleo	11.29	4	51	1.44
Siembra	12.86	2	100	6.43
Primera limpia	23.43	2	96	11.25
Segunda limpia	17.29	3	62	3.57
Cosecha frijol	12.57	2	73	4.59
Tapizca maíz	4.14	3	88	1.22
Destuce, desgrane y soplado	3.86	2	88	1.70
Cosecha sorgo	14.57	3	86	4.18

Fuente: SER/ICTA, 1976

C U A D R O 13

Hombres Activos por Unidad de Producción

Hombres/ Finca	Número de Hombres	Porcentaje de Hombres	Número de Fincas	Porcentaje de Fincas
1	14	11.70	14	27.40
2	22	18.30	11	21.60
3	60	50.00	20	33.20
4	<u>24</u>	<u>20.00</u>	<u>6</u>	<u>11.80</u>
	120	100.00	51	100.00

Fuente: SER/ICTA, 1976 (17).

De acuerdo al cuadro 13 la mayoría de las fincas (61%) del sistema --- maíz - frijol - sorgo, disponen de 2 a 3 hombres activos, el promedio general - que se puede extraer del mismo cuadro es de 0.43 fincas por hombre activo, y en otro sentido 2.35 hombres activos por finca.

Por otro lado, los registros económicos de producción de 1977 (1) reportan 14 fincas del sistema maíz - frijol - sorgo con un área de 10.11 hectáreas o sea que hay un promedio de 0.72 hectáreas por finca para este sistema de cultivo.

C U A D R O 14

Area por Hombre Activo Familiar

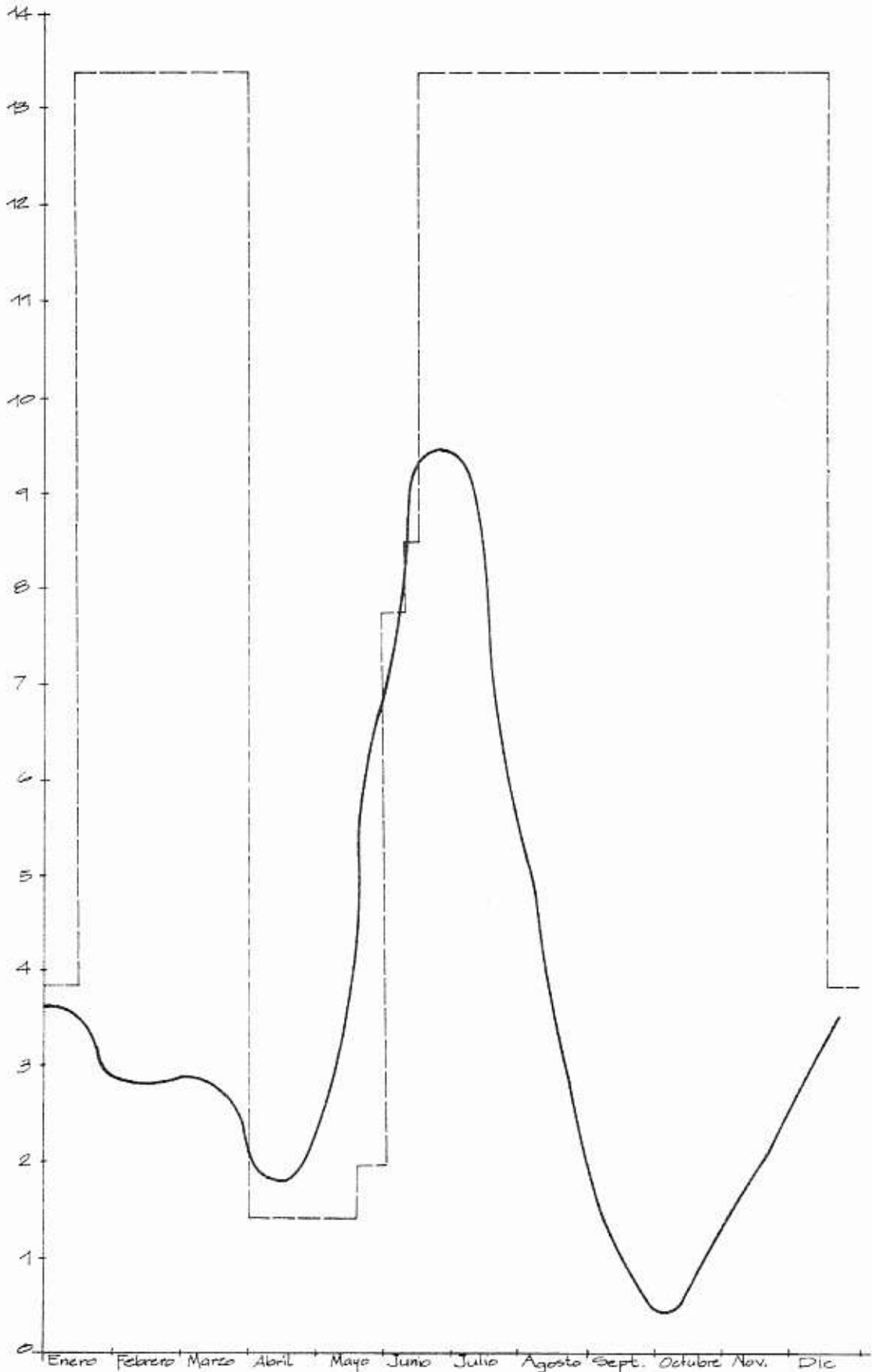
A R E A (Manzanas)	Hombres Activos	Porcentaje
0 - 0.36	3	5.9
0.36-0.72	15	29.4
0.72-1.08	14	27.5
1.08-1.44	5	9.8
1.44-1.80	4	7.8
1.80-2.16	4	7.8
2.16-2.52	2	3.9
2.52	4	7.8
	<u>51</u>	<u>100</u>

Fuente: SER/ICTA, 1976 (17).

Sabiendo que los agricultores trabajan 6 días a la semana, por proporciones simples se obtienen 3.72 jornales por quincena por hectárea. Del cuadro 14 que la mayoría de los agricultores (57%) atienden un área que oscila entre 0.36 y 1.08 manzanas (0.25 a 0.76 Ha), los restantes hacen uso de mano de obra contratada para tareas específicas del sistema de cultivo. Por lo tanto, la disponibilidad de mano de obra es de 13.31 jornales por quincena por hectárea.

Existen un total de 240.36 jornales por hectárea disponibles por hombre activo durante todo el año, de esto se ocupan 85.32 jornales por hectárea. Por lo tanto existe un 65% de mano de obra sub-empleada que es absorbido en algunas épocas por los latifundios.

JORNALEROS POR HECTÁREA POR SECTOR



GRÁFICA 4

ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

SISTEMA MAÍZ - FRÍJOL - SORGO

REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA (PROMEDIO MÓVIL)

DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA

V. CONCLUSIONES

1. Las fincas donde se practican las asociaciones de cultivos son atendidas - en su mayor parte por los propietarios, o sea que hay un predominio de la mano de obra familiar (85%). Mientras que en las fincas donde se practican los mono cultivos ocurre todo lo contrario, (35% de mano de obra familiar). Las asocia ciones de cultivos son típicas en tierras de ladera, al ir descendiendo a los - valles estos van siendo sustituidos por los monocultivos. Este aspecto guarda una relación estrecha con las labores de cultivo, pues en las asociaciones pre domina el uso de labores manuales (85% de los costos directos), pero este tipo de labores se reduce en los monocultivos (58% de los costos directos) y se sus tituye por el uso de labores de tracción animal y de mecanización agrícola.

2. Los costos de producción y los costos directos de la agricultura de subs tencia están al nivel o por encima de los costos de la agricultura comercial. - Sin embargo, los costos en efectivo se reducen considerablemente en la agricul - tura de subsistencia mientras que en la agricultura comercial se mantienen en - un nivel elevado. El sistema maíz-frijol-sorgo, tiene Q.161.06 por hectárea de costos directos, mientras el monocultivo de maíz tiene Q.152.04 por hectárea; - sin embargo, el sistema maíz-frijol-sorgo tiene un gasto en efectivo de 28% so bre los costos directos, mientras que el maíz en monocultivo tiene un 75% de in versión en efectivo sobre los costos directos.

3. Por su naturaleza de cultivos de subsistencia, las asociaciones se practican en fincas cuyos propietarios tienen poca disponibilidad de capital. A esto obe ce que la inversión en efectivo sea mínima, lo que se traduce en poco uso de in sumos y predominio de mano de obra familiar. El sistema maíz-frijol-sorgo, mues tra una inversión en insumos del 11% de los costos directos y este costo es ab - sorbido exclusivamente por la semilla criolla de los tres granos. Por lo tanto no hay inversión en efectivo para la compra de insumos.

4. La agricultura comercial representada por los monocultivos se caracteriza por tener suficiente disponibilidad de capital (75% de los costos en efectivo). Por esta razón hay bastante inversión en insumos, los cuales absorben como mínimo una cuarta parte de los costos directos. Se usan semillas mejoradas, fertilizantes e insecticidas. Otro ejemplo de la disponibilidad de capital es el predominio de la mano de obra contratada (dos terceras partes de la mano de obra utilizada).

5. La calidad de la tierra (clases agrológicas) también es bastante contrastante entre la agricultura de subsistencia y la agricultura comercial. Esto se evidencia a través de la renta, pues para el sistema maíz-frijol-sorgo es de Q.26.00 por hectárea, mientras que para el maíz en monocultivo casi se triplica, ya que alcanza un valor de Q.64.00 por hectárea.

6. En términos de ingreso y rentabilidad las asociaciones de cultivos superan a los monocultivos. Ello obedece a varios factores, dentro de los cuales destacan la inversión en efectivo, el uso de mano de obra familiar, el riesgo en función del ambiente; que son factores contrastantes entre la agricultura de subsistencia y la agricultura comercial. Así tenemos que basados en el ingreso familiar la relación beneficio-costo va desde 4.01 en el sistema maíz-frijol-sorgo, hasta 0.27 en el monocultivo de frijol que es el que presenta mayor riesgo económico. Este mismo análisis, basado en el ingreso neto, reporta una relación beneficio-costo negativa para los monocultivos.

7. Las asociaciones de cultivos son más estables y presentan menos riesgos económicos que los monocultivos. El sistema más estable es maíz-sorgo con un intervalo de variación respecto a la media de ingreso bruto de 30%, mientras el sistema más inestable y con mayor riesgo económico representado por el monocultivo de frijol presenta un intervalo de variación respecto a la media de ingreso bruto de 132%. Estos dos intervalos de variación están referidos a una probabilidad del 90%.

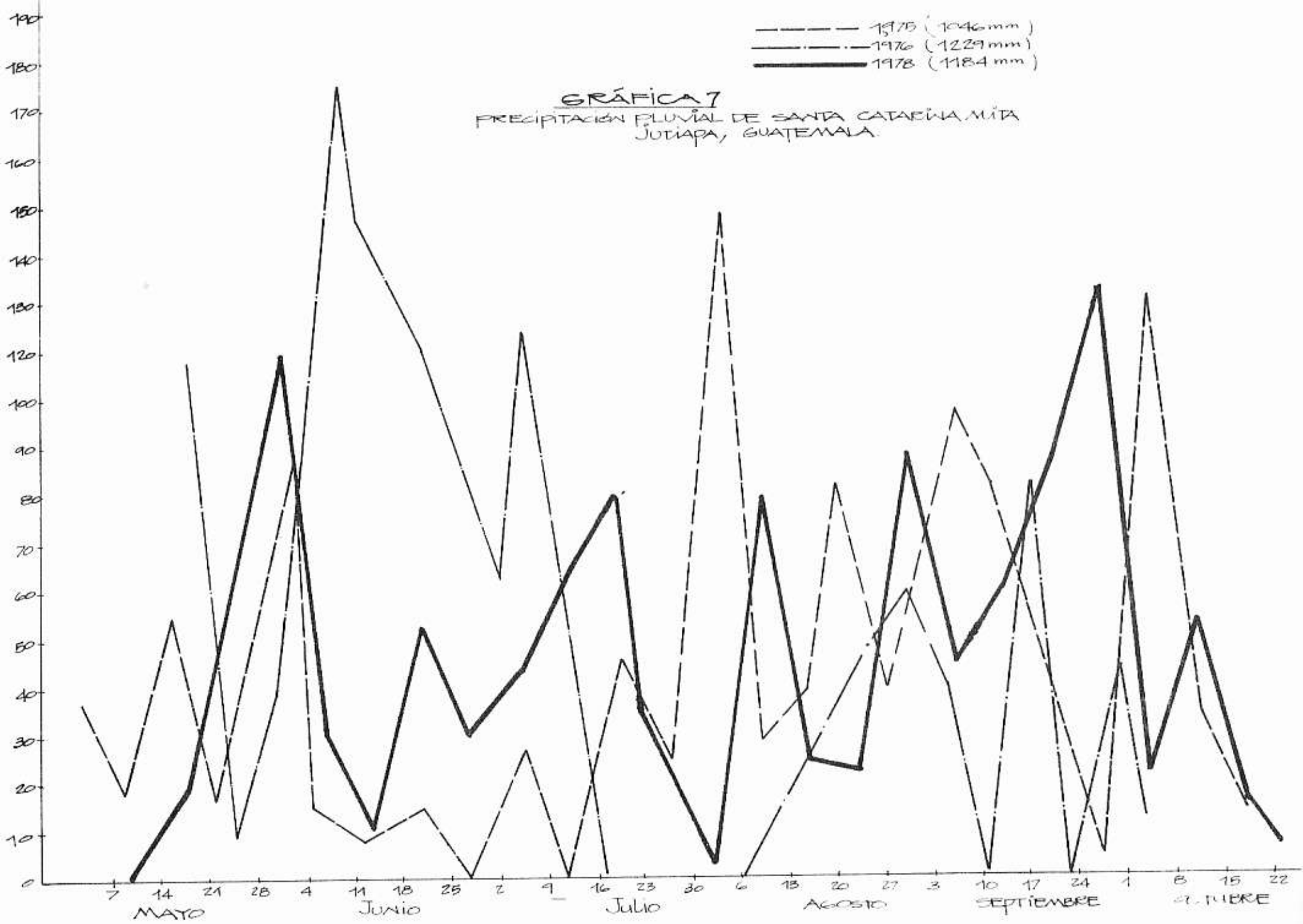
8. En Jutiapa existe un predominio de las asociaciones de cultivos en una proporción de 3:1 en términos de superficie sembrada. Esto guarda una relación fuerte con la estabilidad de los sistemas, pues dada la mayor inestabilidad de los monocultivos existe una menor superficie sembrada de los mismos. Así tenemos que el sistema más estable, maíz-sorgo, ocupa el 47% del área sembrada, -- mientras que el sistema más inestable, monocultivo de frijol, ocupa un 6% del área sembrada.

9. El mayor rendimiento de maíz, 1.57 toneladas métricas por hectárea, se alcanza con el monocultivo, por esta razón no obstante que sólo una quinta parte del maíz se cultiva en monocultivo, este sistema contribuye con el 41% de la producción de maíz de la zona. Para el frijol y el sorgo, la mejor productividad y la mayor producción está determinada por las asociaciones de cultivos.

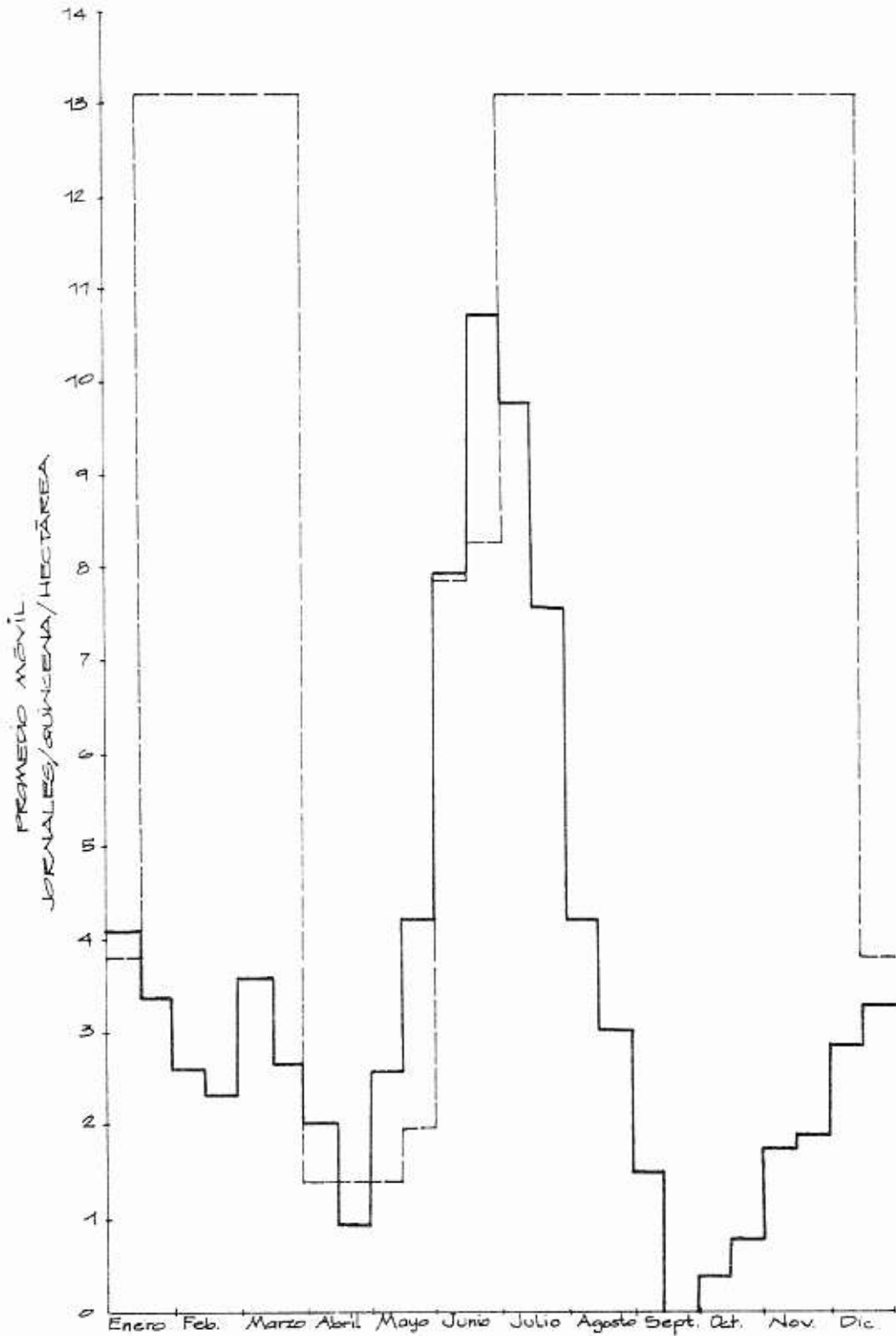
10. Las condiciones ambientales, especialmente respecto a precipitación pluvial, juegan un papel importante en el éxito o fracaso de la actividad agrícola de Jutiapa, y por ende en las decisiones del agricultor. Las conclusiones anteriores se derivan del año 1977 que se caracterizó por ser un año de sequía extrema que afectó a los granos básicos por presentarse en época de floración de los cultivos. Esta circunstancia hizo que se redujera en un 41% el área sembrada con frijol en 1978, pues el agricultor ve con mucho riesgo este cultivo por un lado, y por otro lado las pérdidas de varios años afectó la disponibilidad de semilla. No obstante, por las condiciones extraordinarias de 1978 respecto a la precipitación pluvial, el rendimiento se triplicó y la producción se duplicó. Para 1979 se espera un incremento en la superficie sembrada, pues el agricultor está estimulado por los resultados del año anterior y hay mayor disponibilidad de semilla. Para el caso del maíz y el sorgo también hubo incremento en el rendimiento.

11. Se detectó, por medio del análisis de la población económicamente activa - en el sistema maíz-frijol-sorgo, que la agricultura de subsistencia guarda una estrecha relación con la agricultura comercial, pues debido al sub-empleo que genera el minifundio existe mano de obra disponible para trabajar en los latifundios que se caracterizan por emplear básicamente mano de obra contratada. La única época de escasez de mano de obra se presenta en abril, mayo y principios de junio, pues el agricultor está a la expectativa de que se establezca el invierno para sembrar su terreno antes de emplearse en una finca grande que demanda mano de obra contratada. Para el resto del año existen 13.31 jornales por quincena por hectárea disponibles, de los cuales se ocupa un 35%, o sea, que existe un desempleo de 65%. Los latifundios ocupan dos terceras partes de mano de obra contratada, la cual es absorbida de los minifundios que tienen también dos terceras partes de mano de obra sub-empleada.

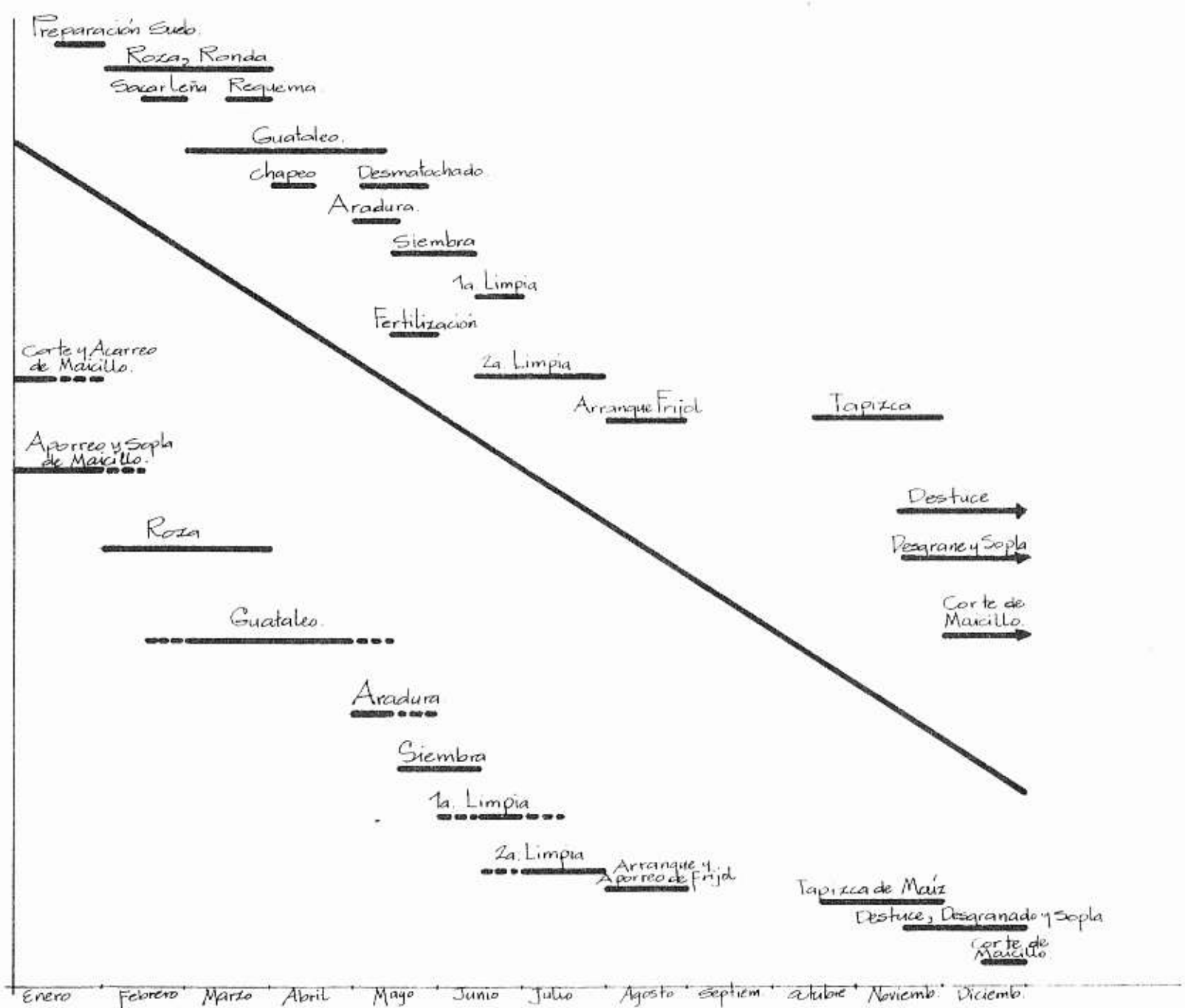
A N E X O



— REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA (PROMEDIO MÓVIL)
 - - - - - DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA.



GRÁFICA B
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA



GRÁFICA 9.

LABORES DEL SISTEMA MAÍZ-FRIJOL-SORGO EN JUTIAPA, GUATEMALA.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. Cardona, Daniel. Ortiz, Leonel. Peláez, Guillermo. "Registros Económicos de Producción en Maíz, Frijol, Sorgo y Arroz". Región VI, Jutiapa. Socioeconomía Rural. ICTA Guatemala 1977. 92 p.
2. De León Prera, Carlos. Wyld, Jaime T. Hildebrand, Peter. "Alcance Geográfico de los Sistemas de Cultivo en el Area Piloto del ICTA, Región VI". Guatemala 1975. 12 p.
3. Dirección General de Estadística. Segundo Censo Agropecuario. Guatemala, 1964. Características Generales, Concentración y Tenencia de la Tierra, Tomo I. Guatemala 1968.
4. Esquite Castillo, Axel. Peláez, Guillermo. "Registros Económicos de Producción en: Maíz, Ajonjolí y Sorgo" Chiquimulilla, - Región VI. Guatemala 1977. 50 p.
5. Flores Alvarado, Humberto. "Proletarización del Campesino de Guatemala."- Quezaltenango, Guatemala. Editorial Rumbos Nuevos, -- 1971. 323 p.
6. Guerra Borges, Alfredo. "Geografía Económica de Guatemala" Universidad - de San Carlos de Guatemala. 1a. Edición, Tomos I y II 416 y 331 p. Guatemala. Editorial Universitaria. -- 1976.
7. Hildebrand, Peter. Multiple Cropping Systems are Dollars and "Sense" Agronomy. Madison, Wis. (USA) American Society of Agronomy. 1976.
8. Hildebrand, Peter. Cardona, Daniel. Sistemas de Cultivo de Ladera para Pequeños y Medianos Agricultores. La Barranca, Jutiapa. Guatemala. ICTA 1976.
9. ICTA Resultados del Plan Operativo 1977 - Segundo Curso de Adiestramiento en Producción Agrícola. Guatemala 1978.

10. INCAP, ICTA. "Curso sobre Mejoramiento Nutricional de Granos Básicos" - Guatemala. Mimeografiado 1977.
11. Instituto Geográfico Nacional, Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas "Atlas de Guatemala". Guatemala, Instituto Geográfico Nacional 1972.
12. Jonas, Susanne, David Tobis. "Guatemala una Historia Inmediata". México, Editorial Siglo Veintiuno. 1976. 346 p.
13. Laird, R.V. "Algunos Aspectos Metodológicos de la Generación de Tecnología Agronómica para la Agricultura Tradicional" Memoria XXIV, Reunión Anual de PCCMCA, San Salvador, Mimeografiada Tomo I. 1978.
14. Moreno, Raúl. "Investigación en Sistemas de Cultivos en Centro América" - Memoria XXIV, Reunión Anual de PCCMCA, San Salvador. - Mimeografiado, Tomo I. 1978.
15. Ortíz Leonel. Hildebrand, Peter. Pando, Luis. Registros Económicos de Producción en: Maíz-Frijol-Sorgo; Maíz-Sorgo; Maíz-Frijol; Maíz solo, en Ladera. Area Piloto ICTA, Jutiapa, Guatemala. Mimeografiado 1977.
16. Ortíz Leonel. Cardona, Daniel. Informe de Socioeconomía Rural, Jutiapa - Región VI. Guatemala, Mimeografiado 1976.
17. Reiche, Carlos. Hildebrand, Peter. Ruano, Sergio. Wyld, Jaime. El Pequeño Agricultor y sus Sistemas de Cultivos en Ladera: Jutiapa, Guatemala, Mimeografiado 1976.
18. Ruano, Sergio. "El Uso del Sorgo para Consumo Humano": Características y Limitaciones. Guatemala, Mimeografiado 1977, 14 p.
19. SIECA. "Perspectivas para el Desarrollo y la Integración de la Agricultura en Centro América". Guatemala, Mimeografiado 1974. 525 p.

20. Snedecor, George W. William G. Cochram. Statistical Methods Applied to -
Experiments in Agriculture and Biology. Fourth Edition.

Vo.Bo.
Enrique Chávez Zelaya
Bibliotecario

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

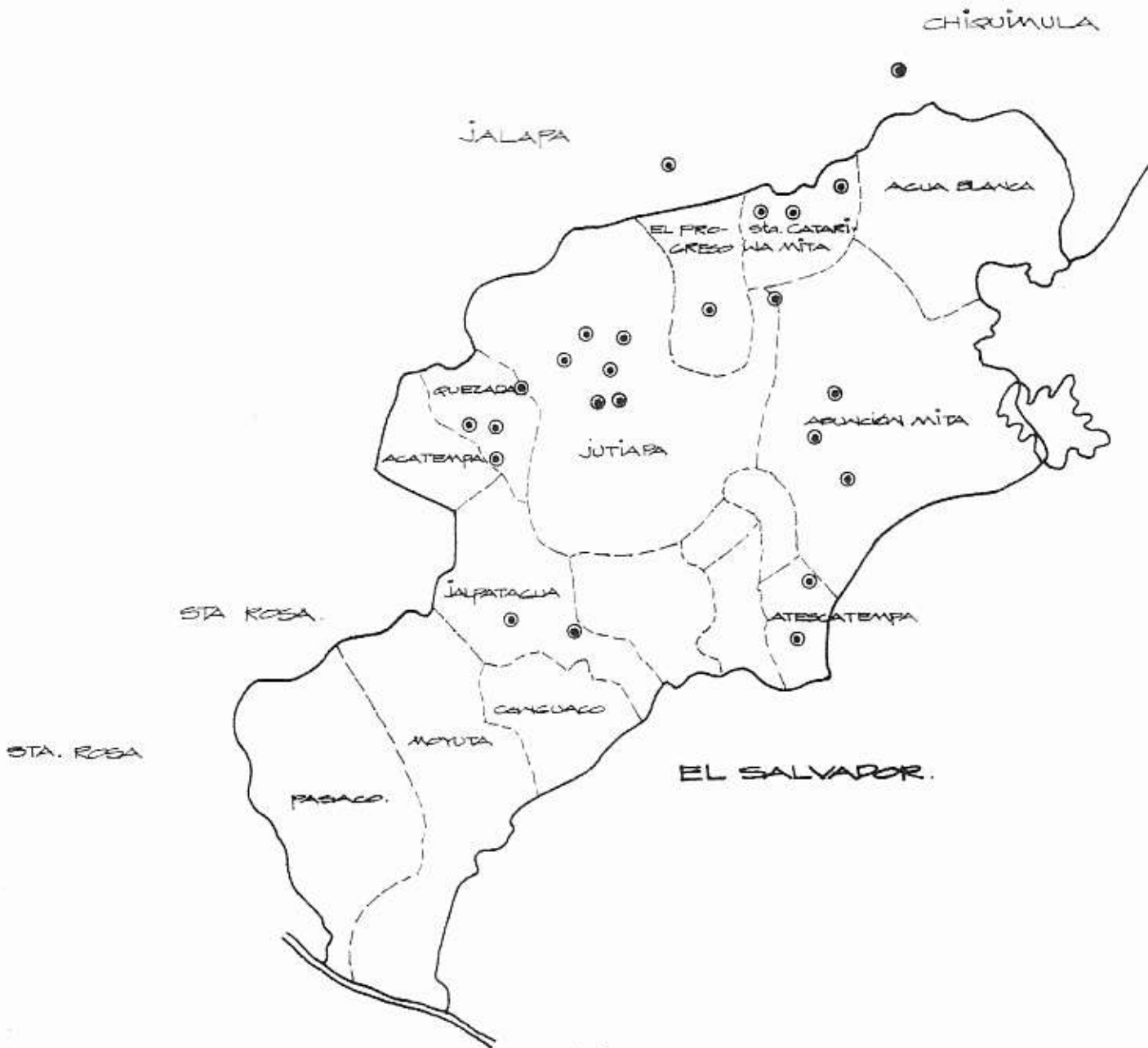
Asunto

IMPRIMASE:

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Rodolfo Estrada'.

ING. AGR. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ
D E C A N O

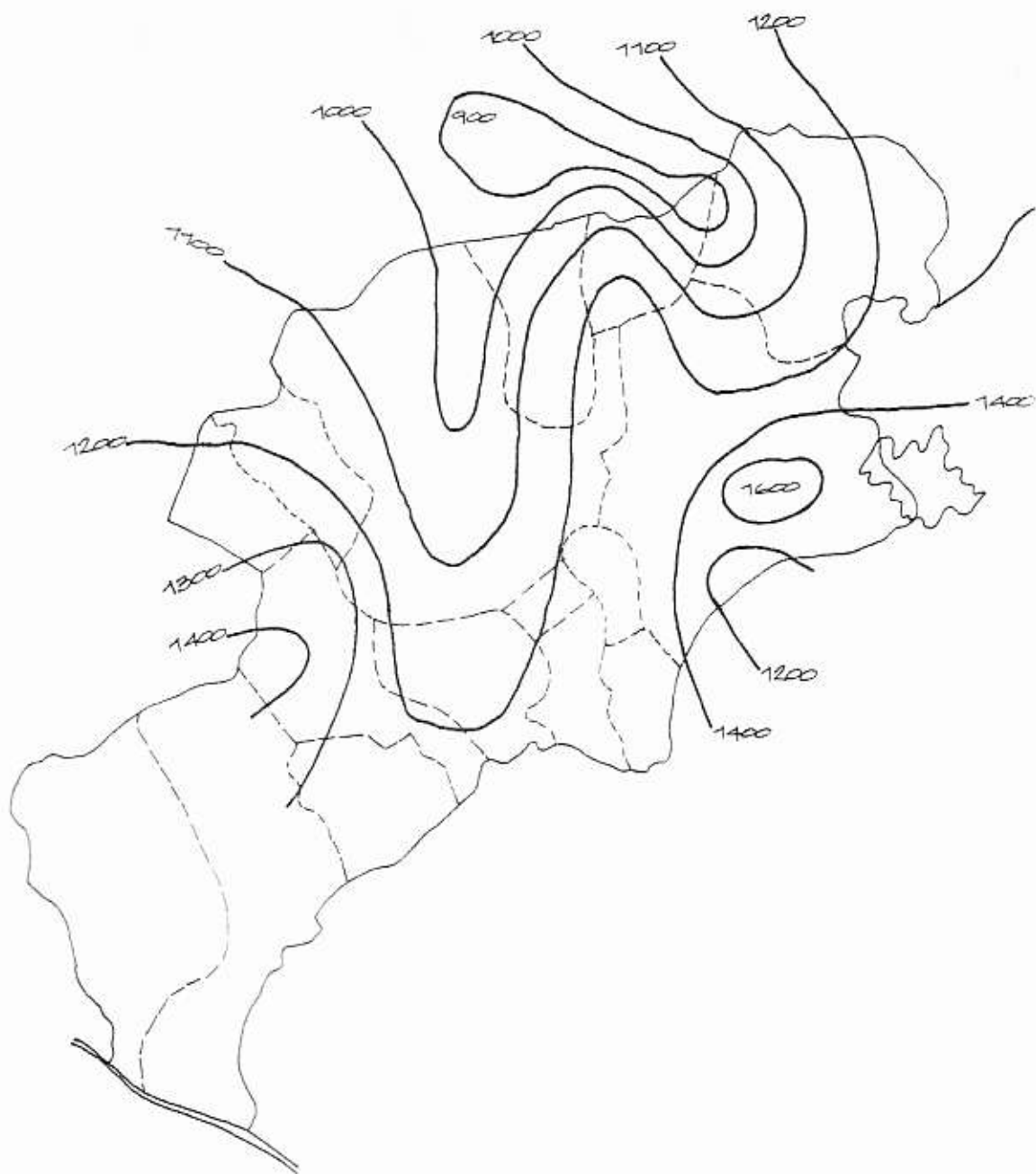




GRÁFICA 5

LOCALIZACIÓN DE LOS FLUVIÓMETROS ANALIZADOS EN JUTIAPA DURANTE 1978.

FUENTE: PRUEBA DE TECNOLOGÍA ICTA, REGIÓN XI, JUTIAPA.



GRÁFICA 6

ISOYETAS ANUALES DE 1978 EN JUTIAPA, EN BASE A 24 REGISTROS DE PRECIPITACIÓN (PLUVIÓMETROS), DISTRIBUIDOS EN 8 MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, 1 DE JALAPA Y 1 DE CHIQUÍMULA.
 FUENTE: PRUEBA DE TECNOLOGÍA ICTA, REGIÓN VI, JUTIAPA.