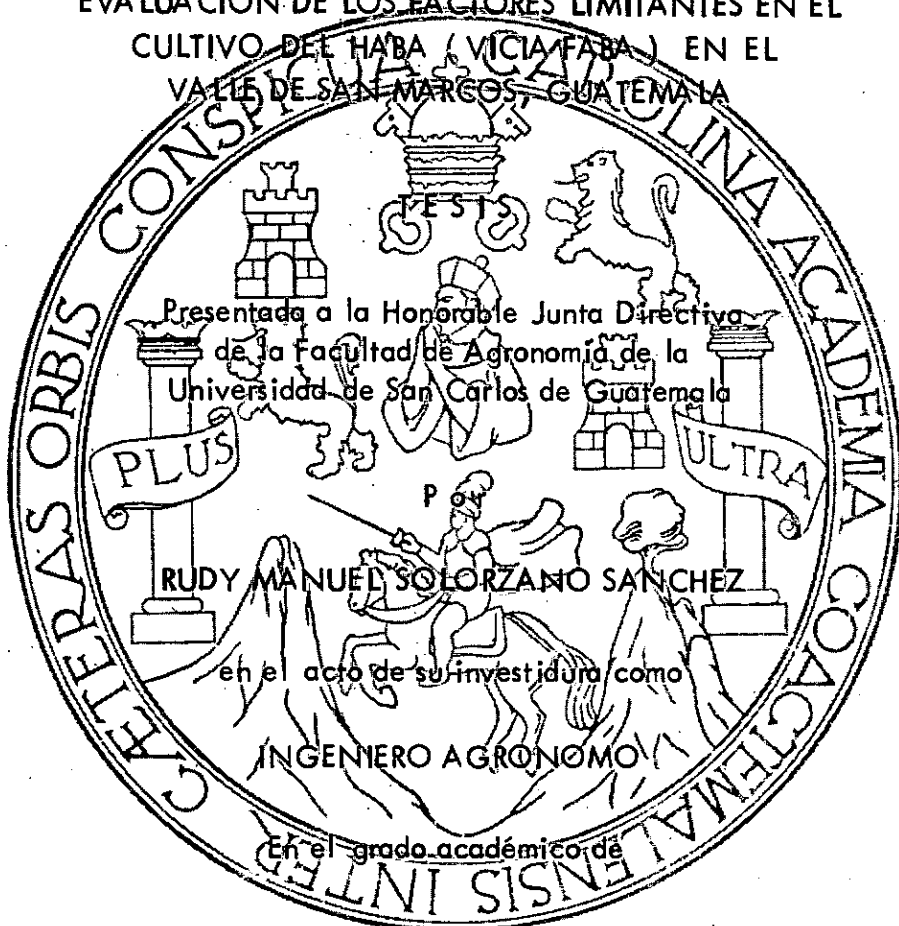


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE LOS FACTORES LIMITANTES EN EL  
CULTIVO DEE HABA ( VICIA FABA ) EN EL  
VALLE DE SAN MARGOS, GUATEMALA



LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Septiembre de 1979

D. L.  
01  
-T(941)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. SAUL OSORIO PAZ

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO  
Vocal 1o.  
Vocal 2o.  
Vocal 3o.  
Vocal 4o.  
SECRETARIO

Dr. Antonio Sandoval S.  
Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.  
  
Ing. Agr. Rudy Villatoro  
Br. Juan Miguel Irías  
Ing. Agr. Carlos Salcedo

TRIBUNAL QUE PRACTICA EL EXAMEN  
GENERAL PRIVADO

DECANO  
EXAMINADOR  
EXAMINADOR  
EXAMINADOR  
SECRETARIO

Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.  
Ing. Agr. Alfredo Paniagua  
Ing. Agr. Heber Rodríguez  
Dr. Antonio Sandoval S.  
Ing. Agr. Leonel Coronado

Guatemala, 14 de agosto de 1,979

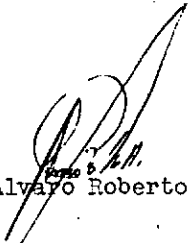
Señor Decano de la  
Facultad de Agronomía  
Dr. Antonio Sandoval  
Presente.

Señor Decano:

En atención al nombramiento emanado de esa Decanatura para asesorar al Br. Rudy Manuel Solórzano Sánchez en la elaboración de su tesis de graduación, me es grato hacer de su conocimiento que he seguido de cerca el desarrollo -- del trabajo: Evaluación de los Factores Limitantes en el - Cultivo del Haba ( Vicia faba ) en el Valle de San Marcos.

Considero concluida mi asesoría, que el trabajo - presentado reúne todos los requisitos para su aprobación.

Sin otro particular me es grato reiterarme como - su atento y seguro servidor,

  
(f.) Ing. Agr. Alvaro Roberto del Cid Herrera.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, tengo el honor de someter a vuestro criterio el trabajo de tesis titulado: Evaluación de los Factores Limitantes en el Cultivo del Haba ( Vicia faba ) en el valle de San Marcos.

Espero que el presente trabajo sea una contribución a la información básica necesaria para la comprensión de los sistemas tradicionales de siembra de la región, así como para impulsar sus mejoras en bien de los agricultores. Al mismo tiempo espero que sea merecedor de vuestra aceptación.

(f.) Rudy Manuel Solórzano Sánchez

DEDICO ESTA TESIS

A:

los hombres por cuyo esfuerzo  
la tierra brinda frutos ....

la Facultad de Agronomía

el Ing. Agr. Roberto R. Sandoval,  
inolvidable amigo

el Ing. Agr. Jorge del Valle,  
recordado compañero.

DEDICO ESTE ACTO

A mis Padres:

Ramón Solórzano Morales  
Mélida G. Sánchez de Solórzano

A mi esposa:

Teresa Carmen de León de Solórzano

A mis hijos:

Ana Beatriz  
Manuel Ramón

A mis hermanos y familiares

A mis amigos y compañeros

## AGRADECIMIENTO

Patentizo mi sincero agradecimiento al Ing. Agr. Alvaro R. del Cid H., al personal de la Región 1-2 de DIGESA, a la Extensión Universitaria de San Marcos, Al Centro Universitario de Nor-Occidente, CUNOROC, de la Universidad de San Carlos de Guatemala y a todos los agricultores y amigos que me han brindado sus conocimientos y experiencias sin regateos.

## CONTENIDO:

- I. INTRODUCCION
- II. LA REGION
- III. REVISION BIBLIOGRAFICA
- IV. METODOLOGIA
- V. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS
- VI. CONCLUSIONES
- VII. RECOMENDACIONES
- VIII. BIBLIOGRAFIA
- IX. ANEXO
  - I. Comportamiento y Situación del cultivo del maíz y frijol
  - II. Características Socio-económicas de la región
  - III. Recursos Humanos de la Región
  - IV. Información sobre Cultivos Asociados
  - V. Clases Agrológicas.



## I. INTRODUCCION

El Haba (Vicia Faba) importante leguminosa por su alto contenido Proteínico, del 24 al 26%, así como de especiales características para su aprovechamiento agronómico, no ha recibido la atención necesaria que en su cultivo y mejoramiento requiere para su mayor producción.

La reducción considerable a nivel nacional en su siembra y producción reportados en los censos agropecuarios de 1949-50 y 1963-64, que fueron de un orden porcentual del 98% de la superficie y 70.8% de la producción; así como la preocupación de los agricultores de la región del Valle de San Marcos, motivaron el presente trabajo de tesis.

La producción agrícola está condicionada por factores climáticos, biológicos y de labores culturales. En nuestro estudio se analiza, dentro de nuestras limitaciones, los factores biológicos y de labores culturales que afectan la producción de Haba principalmente en el cultivo asociado, que es la principal forma de siembra en la región.

Es importante resaltar que el cultivo asociado y principalmente los cultivos de frijol, haba, arveja y cucurbitáceas han recibido poca importancia de los agricultores y de las instituciones encargadas del mejoramiento agrícola de la región. Esta situación implicó que nuestro estudio abordara la problemática del cultivo asociado para conocer las particularidades e importancia de cada uno en la asociación.

Se presentan en el desarrollo del trabajo en forma separada los resultados de la investigación de campo y su discusión del cultivo del haba, y en el anexo la información sobre los otros cultivos participantes en la asociación, principalmente del maíz y el frijol. Sin embargo, no debe perderse la participación del haba en el cultivo asociado, ahí es donde se desarrolla y en el cual se genera gran parte de las limitaciones de su cultivo y producción. La asociación es la forma tradicional de su cultivo y puede ser por mucho tiempo su única forma de siembra, ya que el agricultor limitado en el recurso suelo no puede disponer de ese medio de producción para mejorar y elevar su nivel tecnológico.

Se plantea también en el anexo, la investigación de campo sobre el uso y grado tecnológico en el aprovechamiento del suelo.

Consideramos que no podría comprenderse en su magnitud y problemática el nivel tecnológico de la región, si no presentáramos algunas características Socio-económicas que nos clarificaran el carácter social de la producción, esta información se presenta en el anexo.

Los objetivos que guiaron el presente trabajo fueron:

#### OBJETIVOS GENERALES:

1. Evaluar la tecnología actual empleada por los agricultores en los cultivos asociados de haba, frijol, arveja y cucurbitáceas con el maíz en el valle de San Marcos.
2. Plantear posibles soluciones para el mejor uso y mejoramiento del recurso suelo, a través del mejor empleo de los cultivos tradicionales asociados al maíz o en siembra sola principalmente del haba.

## HIPOTESIS:

1. Las prácticas agronómicas actuales del cultivo del haba son las más adecuadas para obtener un alto rendimiento por superficie.
2. El estado Fitosanitario actual de las plantaciones de haba permitirá un rendimiento económico aceptable.
3. En las condiciones presentes agronómicas y económicas, el cultivo del haba es una alternativa para el mejor uso de los recursos principalmente mediante la rotación de cultivos.

## II. LA REGION

### 1.- LOCALIZACION:

El valle de San Marcos está localizado en una meseta al pie del maciso montañoso del Cerro Serchil al Norte y del Cerro Ixtagel al Sur Oeste. Forma la cabecera de la cuenca del Río Naranjo que desemboca en el Océano Pacífico.

El valle es también conocido como Valle de la Esmeralda. En él se asienta la cabecera departamental; ciudad de San Marcos y las cabeceras Municipales de Esquipulas, Palo Gordo, San Pedro Sacatepéquez y San Antonio Sacatepéquez, y numerosas aldeas de los respectivos Municipios.

La localización geográfica y su altitud es la siguiente:

Ciudad	Altitud S. N. M.	Latitud	Longitud
San Marcos	2398 mts.	14° 57' 40"	91° 47' 45"
San Pedro Sac.	2330 mts.	14° 57' 55"	91° 46' 35"
San Antonio Sac.	2339 mts.	14° 57' 40"	91° 43' 55"
Esquipulas Palo Gordo	2475 mts.	14° 56' 05"	91° 49' 35"

Tomando como referencia la ciudad cabecera, el valle dista 254 Kms. de la capital de Guatemala al Occidente de la República.

En su Hidrografía está compuesto por dos cuencas: la del Río Palatzá que comprende los Municipios de Esquipulas Palo Gordo y San Marcos, y la del río Nahualá que abarca los Municipios de San Pedro Sacatepéquez y San Antonio Sa

catepéquez. Estos ríos se unen en el lugar denominado La Castalia y forman el Río Naranjo.

## 2.- CLIMA:

El valle de San Marcos está comprendido, según Holdridge (10), dentro de la Zona de Vida Vegetal Montano muy Húmedo.

Así mismo en la clasificación climatológica de la República de Guatemala por el sistema Thornthwaite (7), el valle se clasifica según las literales: B<sub>2</sub>' b' B i que corresponde a un clima Templado-Húmedo, con un invierno benigno y seco.

Se presentan a continuación algunos datos climatológicos del valle:

La estación: 17.1.1 San Marcos del INSIVUMEH con registros de 1934 a 1969 reporta una temperatura media de 12.4°C y un promedio de máxima y mínima anual de 19°C y 5.7°C respectivamente.

La precipitación promedio anual fue de 2138.6 mm. y los días de lluvia anuales promedios 118. La humedad relativa promedio fue de 83%.

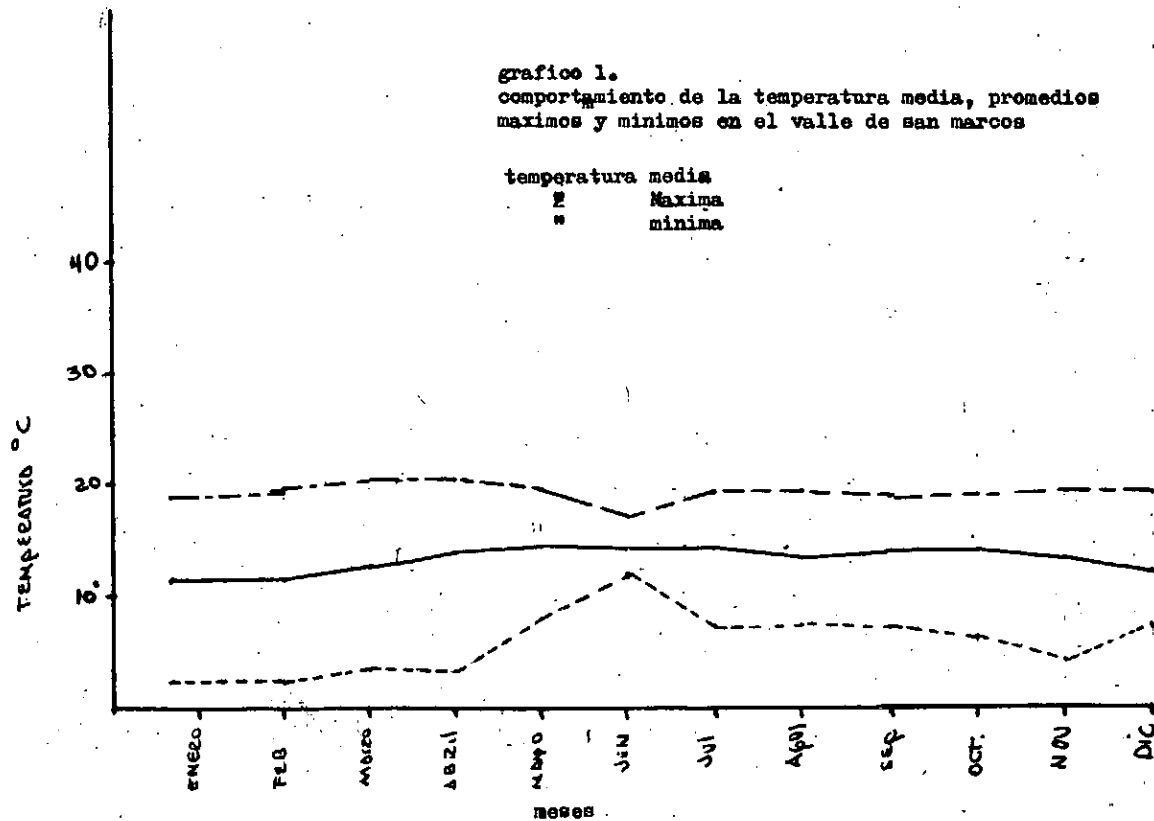
Se presentan a continuación los promedios mensuales y anuales de la estación 17.1.3 de los años de 1972 al 78 del INSIVUMEH.

CUADRO No. 1

ESTACION: 17.1.3 NOMBRE: San Marcos PHC. DEPARTAMENTO: Sn. Marcos  
 LATITUD: 14° 57' 24" LONG: 91° 48' 11" ELEVACION: 2358 Mts.  
 AÑO: 72 - 78

MES	TEMPERATURA °C.			PRECIPITAC. mm.		HUMEDAD RELATIVA % Media	EVAPORACION EN mm A LA SOMBRA Totales mensuales
	Media	Promedios de		Total	Días		
		Máx.	Mín.				
Enero	11.4	19.32	2.45	3.4	1.4	76	95.35
Febrero	11.3	19.85	2.7	4.67	1.1	77	79.5
Marzo	12.6	20.2	3.6	3.42	9.94	80	94.6
Abril	14.0	20.3	6.14	26.54	6.71	79	71.1
Mayo	14.32	19.9	8.37	115.71	15.85	84	40.2
Junio	14.12	17.78	9.11	205.02	23.28	87	48.8
Julio	14.15	19.55	7.47	99.42	16.71	82	60.95
Agosto	13.95	19.57	7.17	147.1	18.14	84	60.8
Septiembre	13.6	19.0	7.88	236.15	23.7	89	73.7
Octubre	13.8	19.5	6.9	95.57	14.71	87	45.8
Noviembre	13.37	19.6	4.9	23.42	7.57	83	48.35
Diciembre	12.07	19.4	7.2	5.62	1.42	77	56.7
ANUAL:	$\bar{X}$ 12.98	$\bar{X}$ 19.5	$\bar{X}$ 6.14	966.13	133.5	$\bar{X}$ 80	775.85

Observaciones:



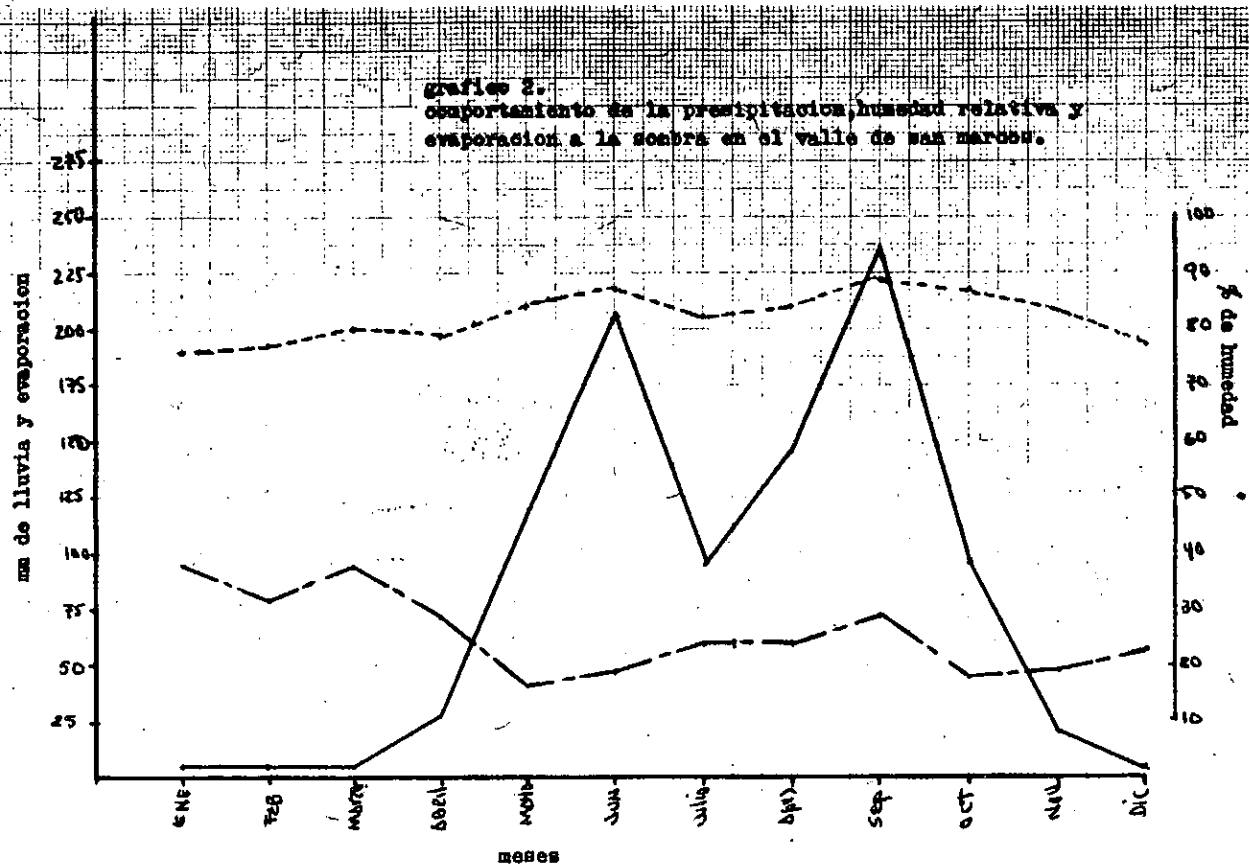


grafico 2.  
comportamiento de la precipitación, humedad relativa y evaporación a la sombra en el valle de san marcos.

precipitación :  
evaporación :  
Humedad relativa :



Analizando los promedios de 1972-1978 con los reportados por la estación 17.1.1. de los años 1934 a 1969 se observa que la variación en la temperatura media y los promedios de máxima y mínimas no tienen mayor variación. Manteniéndose en los últimos años el mismo comportamiento.

Con respecto a la precipitación, ésta ha sufrido una reducción considerable, en el período 1934-1969 se obtuvo una precipitación promedio de 2138.6 mm., de 1972 a 1978 la precipitación promedio anual ha sido de 966.13 mm. de donde se obtiene una reducción de 1172.47 mm. equivalente al 54.82% de la precipitación del promedio anual del período 1934-1969. Esta reducción es dudosa.

La humedad relativa se redujo solamente en un 3% en los dos períodos.

En las gráficas 1 y 2 se observa el comportamiento de la temperatura media, promedios máximos y mínimos durante el año. Así también el de precipitación, humedad relativa y evaporación a la sombra.

### 3.- SUELO:

#### A: Clasificación y Características.

Los suelos de la región de estudio corresponden según Simmons (18) al grupo de los Suelos de la Altiplanicie Central y al sub-grupo B, según la profundidad del suelo. Son suelos profundos sobre materiales volcánicos en relieve casi plano. La serie de suelos que se encuentran presentes es la de Quetzaltenango. Ocupan una área de 2,931 hectáreas y el 0.77% de los suelos del Departamento.

La serie Quetzaltenango, símbolo Qe, tienen un material madre de ceniza volcánica intemperizada. El relieve es suavemente inclinado. Drenaje interno bueno. El suelo superficial es de un color café oscuro; con una textura franco arenoso fina y un espesor aproximado que va de los 50 a 75 centímetros. El sub-suelo tiene una textura franco arenoso fina y un espesor aproximado de 100 centímetros.

Las características importantes de esta serie son: el drenaje a través del suelo moderado; de regular capacidad de abastecimiento de humedad; no tiene ninguna capa que limite la penetración de las raíces; de ligero peligro de erosión, la fertilidad natural alta; y el mantenimiento de la materia orgánica es el problema especial en el manejo de su suelo.

#### B: Fertilidad de los Suelos.

Según el Sumario de los resultados de análisis de fertilidad de los suelos agrícolas de Guatemala de los años de 1968 a 71 (8), del área de nuestro estudio fueron analizadas 201 muestras. De las cuales se reporta los contenidos de fósforo y potasio. No se realizan análisis de Nitrógeno por considerar que éstos son deficientes en el 100% de los suelos de la República.

El Sumario reporta el contenido de nutrientes con las letras D = Deficiente y A = Adecuado. Para el fósforo se considera Deficiente cuando el suelo contiene de 0 a 25.0 ppm.\* de P y Adecuado cuando contiene más de 25.0 ppm. En el Potasio la deficiencia cuando el suelo contiene de 0 a 125 ppm. de K y Adecuado más de 125 ppm. de K.

\* ppm. = Partes por millón.

CUADRO No. 2

ANÁLISIS DE FERTILIDAD DE SUELOS  
DE LOS MUNICIPIOS ESTUDIADOS  
MUESTRAS ANALIZADAS DE 1968 A 1971

Municipio	Muestras	PK DD		PK DA		PK AD		PK AA		Deficiente P		Deficiente K	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
San Marcos	101	14	13.9	59	58.4	15	14.8	13	12.9	73	72.3	51	28.7
San Pedro Sac.	76	11	13.9	53	67.1	2	2.5	13	16.5	64	81.0	13	16.5
San Antonio Sac.	4	-	-	3	75.0	-	-	1	15.0	3	75.0	-	-
Esq. Palo Gordo	20	5	25.0	9	45.0	4	10.0	2	10.0	14	70.0	9	45.0
<b>TOTAL</b>	<b>201</b>	<b>30</b>	<b>15.0</b>	<b>124</b>	<b>61.69</b>	<b>21</b>	<b>10.44</b>	<b>29</b>	<b>14.42</b>	<b>154</b>	<b>76.61</b>	<b>51</b>	<b>25.37</b>

FUENTE: Sumario de Análisis de Fertilidad  
de Suelos Agrícolas - DIGESA. 1972.

Del cuadro 2 observamos, que de las 201 muestras enviadas a análisis fueron deficientes en fósforo 76.61%. Deficientes en potasio igual al 25.37%.

La mayor deficiencia de fósforo se reporta en el Municipio de San Pedro Sacatepéquez y la más baja, Esquipulas Palo Gordo.

El potasio según el número de muestras enviadas por Municipios, deficiente en el 45% de las muestras enviadas por el Municipio de Esquipulas Palo Gordo; 28.7% en el Municipio de San Marcos, 16.5% en el Municipio de San Pedro Sacatepéquez y está en los niveles adecuados en el Municipio de San Antonio Sacatepéquez.

#### C: Clases Agrológicas.

Un estudio más detallado de las condiciones del suelo, su potencialidad y mejor manejo es la que nos presenta las distintas clases agrológicas que se encuentra en el mismo. En términos generales, clase agrológica es aquella agrupación de terrenos que presentan similares características, tienen determinado uso potencial y necesitan manejo especial. Para mayor información sobre éstas ver anexo.

El informe de Diagnóstico de la Región I, en el volumen Recursos Naturales, presenta un estudio en la región tomando los factores topografía, suelo y drenaje para llevar a cabo la clasificación agrológica de uso agrícola.

En el cuadro 3 se presenta el resumen de las clases agrológicas de los cuatro Municipios. Del cual observamos que tierras aptas para cultivo de los cuatro Municipios sólo se encuentran 12,855 hectáreas, representando el 35.97%

CUADRO No. 3

RESUMEN CLASES AGROLOGICAS  
AREA DE ESTUDIO

Ha.

CLASE AGROLOGICA	Ha.	%
a) TIERRAS APTAS PARA CULTIVO		
CLASE I	-----	00
CLASE II	597.0	1.67
CLASE III	5593.5	15.65
CLASE IV	<u>6665.0</u>	<u>18.65</u>
b) TIERRAS CON USO AGRICOLA LIMITADO Y GENERALMENTE NO APTO PARA CULTIVOS.		
CLASE V	-----	-----
CLASE VI	9645.0	26.99
CLASE VII	8618.0	24.12
CLASE VIII	<u>4612.5</u>	<u>12.90</u>
SUB TOTAL	<u>22975.5</u>	<u>64.03</u>
TOTAL	<u><u>35731.0</u></u>	<u><u>100.00</u></u>

FUENTE: DIAGNOSTICO REGION I  
U.E.P. DIGESA.

ARREGLO DEL AUTOR.

del área total. En estas tierras aptas para cultivo el agricultor podría desarrollar una agricultura intensiva, que permitan el uso y mejor aprovechamiento de los recursos, sin sufrir consecuencias en el futuro.

Las tierras en uso agrícola limitado y no aptas para el cultivo presentan en la región el 64.03%, en términos absolutos 22,875.5 hectáreas.

En el cuadro 4 vemos la distribución por clases agrológicas la superficie de cada Municipio.

Las clases agrológicas del I al IV que son aptas para el cultivo en el Municipio de San Marcos escasamente son 3,225 Has. equivalente al 28.37% de su superficie. En San Pedro Sacatepéquez con 3,041.5 Has. que representa el 25.57%.

Los Municipios de San Antonio Sacatepéquez y Esquipulas Palo Gordo presentan una mayor cantidad de hectáreas en estas clases agrológicas con respecto a la superficie total así San Antonio Sacatepéquez posee un 57.7% equivalente a 2,934 Has. y Esquipulas Palo Gordo el 49.47% igual a 3,655 hectáreas.

CUADRO No. 4

CLASES AGROLOGICAS POR MUNICIPIO EN HA.

CLASES AGROLOGICAS

MUNICIPIO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL
San Marcos	---	92.2	137.5	2995	---	4430	1965	1745	11365
San Pedro Sac.	---	307.5	1469	1265	---	2625	4359.5	1865.5	11891.5
San Antonio Sac.	---	197	762	1975	---	1100	886	167	5087
Esq. Palo Gordo	---	---	3225	430	---	1490	1407.5	835	7387.5
Totales	---	597	559.5	6665	---	9645	8618	4612.5	35731

FUENTE: U. EP. DIGESA.

ARREGLO DEL AUTOR.

### III.. REVISION BIBLIOGRAFICA

#### 1.- ORIGEN Y DESCRIPCION DEL CULTIVO DEL HABA (VICIA FAVA L.)

##### A: ORIGEN:

No se puede describir con exactitud el lugar de origen de las habas, generalmente se acepta que son originarias del Asia Central, la región del Mediterráneo y Abcicinia; también se ha localizado en el Tíbet en estado silvestre. Su cultivo es antiguo, los Chinos la cultivaban en el siglo XXVIII antes de Cristo.

El haba es una planta herbácea anual, con una raíz principal gruesa y raíces secundarias abundantes ramificadas formando un macollo; el tallo es poco ramificado, erecto, cuadrado y grueso, de altura variable pudiendo llegar de .60 a 1.25 metros de altura según sea el terreno, la humedad y la variedad; puede ramificarse en la base desde el macollo, posee hojas anchas de regular longitud, alternas, compuestas, paripinnadas con dos ó tres pares de folíolos grandes, enteros, ovales y lodras; las flores aparecen en un número de diez a doce, de color blanquecino o ligeramente azuladas, con una mancha negra o parda característica, agrupadas en racimos cortos, son de forma amariposada por la disposición de sus pétalos, sus frutos son vainas bivalvas, comprimidas gruesas y carnosas, de color verde.

La disposición de los frutos en la planta varía desde erguidos, formando ángulos con el tallo hasta colgantes. Al madurar las vainas se tornan de color negro, revestidas interiormente de una especie de fieltro, con un número variable



de semillas. El número de semillas por vaina varía de dos a diez, las semillas pueden ser pequeñas, cilíndricas o grandes de forma oval o de forma arriñonada; el color de las semillas puede ser amarillo, rosado, verde, azul oscuro o ma  
rrón claro; pueden existir habas de color uniforme o jaspea  
das; su período vegetativo varía de 180 a 240 días.

En las habas hay dos especies a considerar: La Vicia fa  
va menor, de vainas delgadas casi circulares y semillas pe  
queñas, y la Vicia fa  
va mayor, de vainas gruesas y anchas, chatas y semillas grandes.

La primera se destina principalmente para la alimenta-  
ción animal, se le conoce en distintos nombres como: Haba  
caballar, Cochinerá, menor, moruna o habilla; la segunda  
Vicia fa  
va mayor, ofrece distintas variedades cada una de  
ellas con cualidades muy apreciadas.

## B: ASPECTOS DE CULTIVO:

### CLIMA:

La planta de haba se desarrolla por lo general bien en  
casi todos los climas, prefiriendo a los templados y frescos;  
tiene relativa resistencia al frío y las heladas, puede sopor-  
tar temperaturas hasta de cuatro grados centígrados bajo ce-  
ro. Higuera M. (1) reporta que, en Tibaitáta, situada a  
2,600 metros, en Colombia, un cultivo estuvo expuesto a la  
acción de cuatro heladas, una de ellas a 1.8° centígrados  
durante 50 minutos sin afectarse en forma notoria la produc-  
ción.

### SUELO:

Las habas no son exigentes en tipo de suelos siempre que

éste no sea muy ácido ni presente exceso de humedad, ya que es sensible a los encharcamientos, produciéndose pudrimiento en la raíz por lo que se recomienda tener un buen drenaje. Las mejores cosechas se obtienen en suelos arcillosos, calizos altos en fósforo, ricos en potasio, en humus, profundos y aireados; el haba no es muy exigente en la preparación del terreno como las demás leguminosas.

## EL PH O REACCION DEL SUELO.

El ph necesario ó el rango óptimo para el cultivo es de 5.5 a 6.8 en éste rango se logra mejor desarrollo de todas las leguminosas.

## SIEMBRA:

Las distancias de siembra varían según la variedad, el clima, la susceptibilidad a las enfermedades y el propósito del cultivo, ya sea para haba en verde o haba en seco.

En el Perú, Bocanegra (2) reporta que los surcos deben de ser trazados a una distancia de 1 a 1.20 metros y las matas de 40 a 50 centímetros, depositando de dos a tres semillas por hoyo a cinco centímetros de profundidad. Higuíta en Colombia reporta distintas distancias de siembra, varían de 70 a 90 centímetros en hilera y de 25 a 50 centímetros por mata.

Las distancias de siembra en Colombia, se realizan según la variedad. La variedad 20-144 (Din. 1 M.) se obtuvo un rendimiento de 7.666 kilogramos de vaina verde con una distancia de 70 centímetros entre surcos por 50 centímetros entre plantas, teniendo una población de 28,500 plantas por hectárea; la misma variedad tuvo un rendimiento de

5, 126 kilos por hectárea con una distancia de siembra de 70 centímetros entre surcos por 70 centímetros entre mata, densidad de siembra de 14, 000 plantas por hectárea.

En Guatemala, García Salas (17) recomienda la distancia de siembra de 60 centímetros entre surco por 25 entre mata; también reporta que la siembra se puede efectuar en surcos lineales a diferentes distancias dependiendo de la variedad. Así se han usado desde 50 hasta 1 metro entre surco y 6 a 7 centímetros entre matas. Estas últimas distancias de siembra no son empleadas en la región.

Según la forma de siembra la cantidad de semilla varía de 34 a 150 kilogramos por hectárea, 76 libras a 230 por manzana en el cultivo de haba sola.

Es frecuente ver cultivos comerciales de haba y maíz intercalados, mas no se reporta las distancias de siembra usadas en esta forma de cultivo en otros países.

#### FERTILIZACION DEL HABA.

Es muy difícil encontrar dosificaciones de fertilizantes que permitan determinar la formulación porcentual de sus niveles y la relación adecuada entre sus elementos. Tamaro citado por García Salas (17), indica que de 1, 380 kilogramos recolectados en una hectárea de haba, se obtuvieron 113.9 kilogramos de nitrógeno, 31.1 kilogramos de anhídrido fosfórico ( $P_2 O_5$ ), 73.1 de potasio y 37.7 de cal (carbonato de calcio) lo cual nos da una idea de la necesidad de cada uno de los nutrientes para este cultivo; lo que en términos prácticos y aproximados podemos expresar mediante la relación 3-1-2-2, es decir que los frutos obtenidos contienen ó habían asimilado 3 partes de nitrógeno, 1 de fósforo, 2 de

potasio y 2 de carbonato de calcio.

Salvador Urive, citado por Salas, recomienda para la región del Bajío (México), fertilizantes a base de Nitrógeno y fósforo, indicando que se han tenido buenas respuestas a su aplicación.

García Salas en su tesis, Evaluación de Niveles de Nitrógeno y fósforo en el cultivo del haba, concluye que tanto el Nitrógeno y Fósforo tienen influencia directa sobre la producción del grano de haba, siendo sus efectos independientes.

La respuesta del haba, rendimiento en grano a la aplicación del nitrógeno, fue lineal entre los límites de aplicación estudiados que iban de 0-150 kilogramos de nitrógeno por hectárea ó de 0 a 2.28 quintales de nitrógeno por manzana. García Salas concluye que una recomendación específica para la aplicación de nitrógeno no fue posible pero, por la tendencia observada se puede indicar que se obtienen beneficios con aplicaciones entre 0 y 150 kilogramos de nitrógeno por hectárea dependiendo la aplicación de la capacidad económica del productor. Para las condiciones del área donde se efectúe el experimento, en Chimaltenango, 118 kilogramos de fósforo por hectárea es el nivel óptimo, 180 libras de fósforo por manzana. Menciona también que la condición del potasio en el suelo debe estar en condiciones óptimas. En la estación experimental se habían aplicado 100 kilogramos de potasio por hectárea.

#### VARIEDADES:

Existen distintas variedades de haba para la alimentación humana cuyas características es muy difícil señalar por

la poca literatura de las mismas.

Higuita (1), hace mención de diez variedades productoras en Colombia; en el Perú, Bocanegra reporta las variedades: Rayadas, mediana, plumiza, siendo todas mezclas de tipos.

En España, Martínez (15) reporta las variedades: Agua dulce, Windsor, Juliana. García Salas reporta que en Guatemala se ha trabajado en un lote de 18 variedades y líneas; siendo la mejor variedad por sus cualidades, alto rendimiento y cierta resistencia a las enfermedades, la número ... BB-211 Bread Beans "Long Pod".

En la región se cultivan, solamente dos tipos de habas: la Criolla grande y la Criolla chiquita.

#### SEMILLA:

La semilla debe ser de buena calidad si es que se quiere aumentar los rendimientos por superficie; ésta debe de provenir de plantaciones que no hayan sido atacadas por *Fusarium* sp ni de mosaico, ya que estas enfermedades son transmitidas por la semilla; deberán descartarse todas aquellas semillas anormales, manchadas, rotas o picadas.

El tratamiento recomendado para la desinfección de semilla puede ser Arazán 75 (2).

En Estados Unidos se recomienda para el tratamiento de semillas leguminosas el Espergón, dando óptimos resultados (2).

## EPOCA DE SIEMBRA:

La época de siembra puede estar condicionada a las condiciones de humedad del suelo y como una alternativa para el control de las enfermedades. En la región, la época de siembra se efectúa generalmente con la del maíz y todos los cultivos asociados a éste.

En otras regiones, la siembra se efectúa en los meses de octubre, así el recimiento de ésta no se encuentra con los problemas de una alta humedad en los meses siguientes. Problemas con el frío y las heladas le afectan muy poco.

## PLAGAS DEL HABA:

A: Plagas del suelo; dentro de las principales plagas tenemos: la gallina ciega (Phelophaga sp), (Melolonta sp.) el coralillo (Elas mopalpus lignosellus) (12).

Los gusanos cortadores o nocheros que son larvas de lepidópteros de vida nocturna, tenemos: (Feltia Subterránea), (Agrotis sp), (Espodoptera sp) y el gusano alambre (Aeolus pos. trimaculatis).

B. Plagas del Follaje: Dentro de las plagas del follaje tenemos: la mosca minadora de las hojas (Agromyza sp y Liriomyza sp).

Barrenadores de los brotes (Epinotia aporema Wilsn) este barrena los brotes, pero también se ha encontrado atacando tallos, flores, perforando y comiendo en el interior de las vainas.

Perforador de vainas (Las Peyresia leguminis) éste ataca

las vainas aunque también se le encuentra afectando los tallos.

Enrollador de la hoja (Urbanus proteus L) las larvas del enrollador de las hojas son de color verde amarillento con abundantes puntos negros y con líneas negras y amarillas (2).

Este insecto tiene la particularidad de recortar las puntas o márgenes, enrollándolas en forma de estuche en cuyo interior come y deposita los huevos.

Entre los pulgones, Bocanegra menciona a los pulgones (Aphis fabae Scop) pequeño insecto de color verde o verde amarillento, de un aspecto rechoncho, pican y chupan la sa via por el reverso de las hojas.

Martínez menciona que el haba puede ser susceptible al ataque de Pulgón (Aphis rumicis) y también son bastante ata cadas por las Babosas.

Entre las plagas de producto de granos almacenados el gorgojo de los granos (Bruchus rufimanus Boh) de larvas pequeñas blanco amarillentas y de los adultos grisáceos y con configuraciones blancas-negras al dorso, atacan los granos (2).

#### ENFERMEDADES DEL HABA:

Hablaremos de las enfermedades del haba dividiéndolas en dos grupos:

a. Enfermedades del suelo y b. Enfermedades del follo je.

## a. ENFERMEDADES DEL SUELO:

### FUSARIUM O PUDRICION NEGRA DE LA RAIZ (FUSARIUM SP).

Hay más de una veintena de enfermedades provocadas por diferentes razas de Fusarium oxysporum, pero Schlecht (21), en las que el agente patógeno por lo común inicia su invasión a través del sistema radicular, se fija esencialmente en el xilema; por lo general los síntomas se componen de distintos grados de clorosis, enanismo, decoloraciones vaculares y a menudo marchiteces.

Los marchitamientos se conocen como fusariosis. Este tipo de patógenos sobreviven fácilmente en el terreno y una vez infestado permanece en estas condiciones casi indefinidamente (11) debido a esta propiedad los suelos infestados quedan inutilizados prácticamente para el cultivo de una cierta planta a menos que existan variedades resistentes de la misma.

En la práctica siempre existen plantas aisladas, incluso variedades resistentes a este tipo de marchitez provocadas por el fusarium y muchos casos la creación de variedades resistentes, ha facilitado la lucha contra la enfermedad. La marchitez de las habas se debe al Fusarium oxysporum f. fabae y Fang (21).

Las fusariosis vasculares son favorecidas si la temperatura del suelo es alta, es posible cultivar ciertas especies en un terreno infestado de fusarium, siempre que la temperatura del suelo sea baja (21).

Esta enfermedad puede confundirse con la Chupadera



fungosa, la enfermedad puede aparecer en cualquier época del ciclo de la planta, pero se nota con mayor frecuencia de la floración en adelante, las plantas afectadas generalmente aparecen con el follaje marchito el que poco a poco va tornándose amarillento y finalmente negro; los tallos a la altura del cuello muestran además estrangulamiento y lesiones de color negro; las raíces también aparecen de color negro.

#### COMBATE:

Se ha determinado que esta enfermedad es transmitida por la semilla, por lo tanto ésta debe proceder de plantaciones libres de marchitez. Otra práctica recomendada para el combate es una rotación prolongada con gramíneas que reduce la incidencia de la enfermedad. El uso de variedades resistentes es otra forma de control (21).

Bocanegra reporta que en la estación experimental de La Molina en el Perú, se han obtenido cuatro variedades que parecen demostrar alguna resistencia al *Fusarium*.

#### PUDRICION DEL TALLO (*Ascochyta fabae*).

La pudrición del tallo causado por la *Ascochyta fabae* pertenece a los Ascomicetos. Higuera M. lo reporta como uno de los problemas más fuertes en Colombia. Las *Ascochyta*s presentan los síntomas de pudrición sobre los tallos y el follaje parecido al moteado, pero por regla general menos abundantes; las lesiones de importancia en este caso son las podredumbres del pie de la planta y la encargada es la *Ascochyta pinodella* L. K. Jones, 1,927 (21). La infección se inicia por el punto de inserción de la semilla, apareciendo lesiones que por lo general matan a la planta, cuyos restos pueden servir para el desarrollo y deseminación de los

Picnideos poras. La infección primaria en cualquiera de las especies puede provenir igualmente de los Picnideos poras que se han desarrollado en el resto de las plantas infectadas.

#### MEDIOS DE LUCHA PARA EL CONTROL DE LA ASCOCHYTA:

Existen dos formas principales de control; la primera de ellas consiste en la eliminación del inóculo que acompaña a la semilla, esto puede conseguirse mediante la producción de semilla en zonas de escasa pluviometría durante el ciclo vegetativo de la planta (16).

El segundo método consiste en la eliminación del organismo que inverna sobre el resto de la planta infectada. Estos hongos no forman parte de la flora del terreno por lo que no sobreviven a la descomposición total de los restos de la planta, una alternativa de tres a cuatro años puede eliminar gran producción de inóculos en un programa de rotación de cultivos.

Bocanegra (2) hace mención de la enfermedad Chupadera fungosa (Rhizoctonia Solani kuhn), esta enfermedad produce pudrición de la semilla, mal de talluelo o chupadera y un estrangulamiento del tallo a nivel del suelo. El combate recomendado es el tratamiento de semillas con Arazán 75 o Arazán S F-X a dosis de 3.5 gramos por kilos de semilla; el tratamiento debe efectuarse inmediatamente antes de la siembra, se recomienda una rotación prolongada de cultivo.

#### b. ENFERMEDADES DEL FOLLAJE

##### ECLEROTINIA ESCLEROTORUM

Como sinónimo tiene la (Eclerotinia trifoliorum) (3), es-

te hongo ocasiona pudrición en cultivos bajos como ajo, alfalfa, cucurbitáceas, frijol ejotero, haba, lechuga, etc. Cuando las condiciones de alta humedad continúan, se observa la formación del moho contenido suspendidos unos cuerpos globosos y negros que son los esclerocios del hongo. Estos corpúsculos invernan en el suelo para ocasionar las primeras infecciones en la primavera siguiente.

El control de esta enfermedad se hace con: labores culturales profundas, tratamientos con cianámidas de calcio, aspersiones en el suelo con P C N B ó Con Ferbám. Al localizarse los primeros brotes de Eclerotinia deberán eliminarse las plantas afectadas y destruirlas por medio del fuego, en seguida aplicar azufre en flor o aplicaciones de Terraclor, (P C N B) al surco (3).

Antracnosis, la Ascochyta produce la Antracnosis en ciertos vegetales (21). García Alvarez, (3) reporta la Ascochyta pisi Lib que provoca manchas de las hojas del chícharo y del haba, se presenta con regular frecuencia en México.

La Ascochyta Viciae Lib produce manchas de las hojas y tallos del haba, es común en los plantillos de haba. El control de estas dos enfermedades se efectúa mediante aspersiones periódicas de compuesto de cobre (Cuprosol, Cuprocide, Cupravit, etc.). Se recomienda además la desinfección de la semilla con compuestos mercuriales orgánicos y la limpieza del suelo de malas hierbas y desechos. Otro producto eficaz es el Agrimycin 500 (3).

#### MANCHA ACHOCOLATADA DEL HABA.

Esta mancha es provocada por Botrytis cinerae, produce

pequeños puntos negróticos en las hojas. Hay razas más especializadas que son más agresivas y dentro de las especializadas está la Botrytez Cinerea variedad fabea o Botrytis fabae (4).

Esta enfermedad se le conoce con distintos nombres como: Mancha atabacada, Greña de las habas, Mancha de chocolate, (20). Sus daños son variables en el año; pues su desarrollo y propagación depende mucho de las condiciones del ambiente y muy particularmente de la humedad del aire. En condiciones adecuadas, la Botrytis causa pérdidas que se pueden elevar al 80 ó 100 por ciento de la cosecha.

**SINTOMATOLOGIA:** Principia por el apareamiento de manchitas pequeñas del color del óxido de hierro, color herrumbre o castaño oscuro en las hojas y pueden aparecerse en tallos; van aumentando de extensión y presentan entonces una aureola de color rojo o anaranjado.

Cuando las manchas tienen un diámetro de 0.5 a un centímetro, su aspecto es típico en el color tabaco atabacado, en Sevilla con frecuencia muestra al mismo tiempo una serie de arrugas concéntricas claras y oscuras que ahora son lívidas. Las manchas de los tallos, conservan por más tiempo el color vivo de su aureola; que es más extensa y alargada en el sentido de la longitud de los mismos; como consecuencia, grandes extensiones de tejido macrosado, hojas, ramos empiezan a morirse y quedar pendientes, erguidos pero secos.

El tratamiento para esta enfermedad es preventiva, pudiéndose hacer con Caldo vordeles a 1 por ciento o aspersiones de Difelatán. La rotación de cultivos también es necesaria.

## MANCHA DE LA HOJA. (Cercospora fabae Fautr.)

Esta enfermedad afecta principalmente el follaje, produciendo manchas circulares de color gris obscuro, casi negro, con bordes marrones. Las hojas afectadas se desprenden de la planta, los ataques fuertes traen como consecuencia una gran defoliación, lo que se traduce en una merma notable de la cosecha (2).

Todas las especies de Cercospora se desarrollan preferentemente en la estación húmeda; la protección efectiva frecuentemente implica, aplicar con cierta frecuencia fungicidas ó antibióticos cuyo costo debe fijarse en función de las cosechas normales para no gravar el costo ni reducir las utilidades calculadas. En otros países se han aplicado aspersiones de Zineb (0.24 por ciento en agua, en aplicaciones cada ocho a diez días) al observarse las primeras manchas. También se han obtenido buenos resultados con aplicaciones de Cupravit a la misma concentración del Zineb.

Los hongos sobreviven en desechos en el campo y en condiciones favorables constituyen el medio de contagio primario que se diseminan con rapidez en las plantas (3), se aconseja para el control de Cercospora, limpiar el terreno lo mejor posible de residuos de cosechas anteriores, los tratamientos con espolvoreo de azufre o bien con aspersiones de compuesto de cobre (Caldo bordeles) Cuprocide o Zineb (30 300 gramos por cada 100 litros de agua) ó Agrimycin 500.

## ROYA DEL HABA.

Uromyces fabae, (Prers de Bary) la roya ataca las partes aéreas de la planta, produciendo manchas cloróticas con puntillitas pardas o negruzcas sobre hojas y tallos, se trata de

un úredal autoico.

### SINTOMA:

En primavera aparecen sobre las hojas, manchas cloróticas, en las que aparecen pústulas parduzcas y pulverientas (Uredosor), al avanzar se convierten en otras más oscuras (Teleutosoro). Se desarrolla sobre pedúnculos y tallos, en pústulas alargadas y salientes que se rasgan longitudinalmente. Los daños pueden ser importantes y llegan a secar la planta.

El tratamiento para la roya solo es preventivo, debiendo efectuarse:

Primero: aplicaciones de Caldo bordeles al 1 por ciento o Sales de cobre insolubles, Carbomatos, oxiclóruos, etc., azufrados Mancoceb, Cineb, Ziram.

Segundo: destrucción de hojas atacadas por el fuego ya que puede invernar la roya.

La aplicación de los productos es importante que se haga al observar las primeras pústulas; también, es recomendable para el control de la roya el uso de variedades resistentes.

Mildin del guisante (Peronospora viciae de bary). Esta enfermedad se presenta muy poco en el haba.

### ENFERMEDADES VIROTICAS

Entre las enfermedades viróticas tenemos, el Physiolus virus 1 que produce el mosaico de la Judía y del haba.

Los síntomas, hojas cloróticas duras, arrugadas o clorosis general con el centro obscuro (20).

El virus número 2, produce un crecimiento anormal (4). En las enfermedades viróticas es importante el Pulgón Apis fabae, que sirve como transmisor de los virus.

#### RENDIMIENTO.

No se puede mencionar con exactitud el rendimiento de las distintas variedades porque los datos son muy escasos.

Higuita en Colombia en un cultivo de haba sola en un programa experimental reporta que: El Haba 20-114 tiene un rendimiento de 73.28 quintales por hectárea, 51 quintales por manzana ó 3.22 quintales por cuerda siendo la máxima productora.

Martínez, reporta que una hectárea para consumo seco rinde de 25 a 35 hectólitros de haba.

#### USO Y VALOR ALIMENTICIO.

Las habas se consumen generalmente en estado verde, las semillas succulentas y dulces constituyen una agradable legumbre.

El consumo en estado seco se emplea en la alimentación humana y alimentación animal en forma de pienso especialmente para equinos y porcinos.

Las habas convertidas en harina se utilizan para aumentar el valor nutritivo de las harinas inferiores del trigo o bien en forma individual.

La paja de las habas bien conservadas constituye un forraje aceptable y de buena calidad, debiendo cegarse cuando está en completa floración.

El haba es una planta que tiene un valor alimenticio elevado, llegando a tener 25 por ciento de proteína de su peso seco; además de tener vitaminas, minerales de muy buena calidad. Esta condición de alto valor nutritivo, muy superior al del maíz y frijol y de otros cultivos del Altiplano debe de ser considerado para mejorar el nivel alimenticio de la población de la región y el país.

Por todas estas condiciones en Italia, el cultivo de haba ocupa una extensión de 500,000 hectáreas (13). En el Perú, en el año sesenticinco se cultivaban en la sierra al rededor de 26,500 hectáreas de haba en cultivo solo.

Análisis bromatológico usado para alimentación pecuaria reportan que el haba tiene 87.5 de materia seca total, la proteína digestible es de 21.3%, los elementos nutritivos digestibles totales 76.1 y la relación nutritiva 2.6.

Se presenta a continuación la composición química del haba en estado verde y en estado seco, según Morten y Wu Leung (15) y (22).



CUADRO No. 5

COMPOSICION QUIMICA DE HABA EN ESTADO VERDE (15)

EXTRACCION DE 100 GRAMOS	CANTIDAD	UNIDAD EN QUE SE EXPRESA
Valor energético	53.0	Calorías
Agua	81.0	Gramos
Proteína	5.6	Gramos
Grasa	0.6	Gramos
Azúcar Total	2.8	Gramos
Otros Carbohidratos	3.8	Gramos
Vitamina "A"	350.0	UI
Tiamina	0.17	mg.
Riboflavina	0.11	mg.
Niacina	1.5	mg
Carbono (c)	33.0	mg.
Calcio (Ca)	22.0	mg.
Hierro (Fe)	1.9	mg.
Magnesio (Mg)	38.0	mg.
Fósforo (P)	95.0	mg.
Potacio (k)	250.0	mg.
Sodio (Na)	50.0	mg.

CUADRO No. 6

COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE DE HABA (22)

COMPOSICION POR 100 GRAMOS	UNIDAD EN QUE SE EXPRESA	SEMILLA ENTERA CRUDA - SECA	EN FORMA DE HARINA	TOSTADA
Valor Energ.	Cal	339.0	343.0	366.0
Humedad	%	12.6	11.1	5.4
Proteína	Gr.	24.0	24.4	26.4
Grasa	Gr.	2.2	1.8	2.0
CHO totales	Gr.	58.2	59.7	63.3
Fibra	Gr.	5.9	3.4	1.7
Ceniza	Gr.	3.0	3.0	3.0
Ca.	Gr.	77.0	66.0	66.0
P.	Gr.	374.0	354.0	479.0
Fe.	Gr.	6.3	6.3	6.8
Vitamina "A" Actividad	mcg.	30.0	10.0	0.0
Tiamina	mg.	0.42	0.42	0.21
Riboflavina	mg.	0.30	0.28	0.35
Niacina	mg.	2.5	2.7	2.4
Acido ascórbico	mg.	6.0	4.0	2.0

## 2.- CARACTERISTICAS DEL CULTIVO DE HABA EN GUATEMALA:

### A: COMPORTAMIENTO Y PRODUCCION EN EL PAIS.

La producción de haba en la república de Guatemala ha tenido variaciones bastante significativas según los censos agropecuarios efectuados en los años 1949-50 y 1963-64 (6).

El censo de 1949-50 reporta la cantidad de 28,545 manzanas cultivadas de haba asociadas y en cultivo solo, con una producción de 81,000 quintales.

El censo de 1963-64, la superficie sembrada fue de 514 manzanas con una producción de 23,700 quintales en el país. Una disminución considerable del 98% de la superficie y del 70.8% de la producción.

### B: DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL CULTIVO.

El cultivo de haba se encuentra distribuido en todo el país. En 1963-64 de las 514 manzanas sembradas 253 manzanas (49.2%) fueron sembradas en la zona norte del país; 210 (40.85%) en la zona occidental. El centro 37 (7.19%); Oriente (1.75%); Sur 5 (0.97%). La zona occidental fue la más productora con 16,800 quintales (71.1%) de la producción; seguidamente la zona central con 3,700 quintales (15.7%).

Los Departamentos más productores en orden de importancia fueron: San Marcos con 5,700 quintales (23.9%) de la producción total; Quetzaltenango con 5,300 quintales (22.5%); Huehuetenango con 3,800 quintales (16.2%) y Chimaltenango con 3,400 quintales (14.2%).

### C: DISTRIBUCION Y PRODUCCION DE HABAS POR ESTRATOS.

Las fincas subfamiliares de una a menos de diez manzanas, fueron las que en el año 1,963-64 contribuyeron en mayor proporción a casi todos los cultivos temporales o anuales, en haba con el 55%.

La superficie total, 514 manzanas, se dividió de la siguiente manera: Microfincas 18 manzanas, Subfamiliares - 290 manzanas, Familiares 173 manzanas, Multifamiliares mediana 35 manzanas, Multifamiliar Grande 0 manzanas.

### D: SUPERFICIE Y PRODUCCION DEL ALTIPLANO DE SAN MARCOS.

En el año de 1,949-50 la producción de haba del departamento fue de 15,220 quintales. En 1,963-64 se dedicaron 2,204 manzanas al cultivo; la producción fue de 5,658 quintales. Una disminución de 62.83%, 9,562 quintales. Ver cuadro 7.

De las 2,204 manzanas dedicadas al cultivo se sembraron en cultivo solo, 117 manzanas (5% del área sembrada) y 2,097 manzanas en cultivo asociado, principalmente con maíz y frijol.

La producción en el cultivo fue de 1,683 quintales, rendimiento de 14.38 quintales por manzana o de 0.89 quintales por cuerda de 25 x 25 varas.

En el cultivo asociado se obtuvo una producción de ... 3,975 quintales, rendimiento 1.33 quintales por manzana con 0.08 quintales por cuerda.

## CUADRO No. 7

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS  
DE HABA EN CULTIVO SOLO Y CULTIVO  
ASOCIADO, EN LOS MUNICIPIOS  
DE ESTUDIO.

1963

MUNICIPIO	CULTIVO SOLO				CULTIVO ASOCIADO			
	Area MZ.	Total PROD. qq	RENDIMIENTO		Area MZ.	Total PROD. qq	RENDIMIENTO	
			qq/MZ.	qq/CDA.			qq/MZ.	qq/CDA.
San Marcos	4	4	1.00	0.06	74	144	1.94	0.12
San Pedro Sac.	6	50	8.33	0.52	127	262	2.06	0.12
San Antonio Sac.	4	19	4.75	0.29	339	458	1.35	0.08
Esq. Palo Gordo	1	6	6.0	0.37	12	16	1.33	0.08
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>79</b>	<b>5.26</b>	<b>0.32</b>	<b>552</b>	<b>880</b>	<b>1.59</b>	<b>0.09</b>

FUENTE: Censo Agropecuario 63-64.

Un dato interesante en el censo 49-50. El rendimiento promedio 2.83 quintales por manzana, 0.17 quintales por cuerda. En 1,963, 46.0 quintales por manzana ó 2.88 quintales por cuerda.

En la región de nuestro estudio, los promedios de producción más altos en cultivo asociado fue para San Pedro Sacatepéquez, 2.06 quintales por manzana, y el más bajo, Esquipulas Palo Gordo con 1.33 quintales por manzana.

En cultivo sólo, el más alto rendimiento en San Pedro Sacatepéquez con un promedio de 8.33 quintales por manzana y el más bajo en San Marcos con 1 quintal por manzana. Ver cuadro 7.

El Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de Occidente de la Universidad de San Carlos (19) reporta que en el Altiplano del Departamento de San Marcos a excepción de los municipios Sibinal, Sipacapa y San José Ojetenam fueron sembrados con el cultivo de haba 122.2 manzanas en el año agrícola 74-75 con una producción de 7,051 quintales. Un rendimiento promedio de 57.7 quintales por manzana, 3.6 quintales por cuerda.

El valor a precio de mercado de la producción total, fue de 86,731.66 quetzales, estimándose el valor de 12.30 quetzales el quintal.

El rendimiento 57.7 quintales por manzana, son un poco elevados en comparación al rendimiento de cultivo solo del 63-64, 5.60 quintales por manzana.

La extensión media cultivada en el Altiplano de San Marcos por nivel de estratos fue de 2.25 cuerdas para las

## CUADRO No. 8

EXTENSION, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS  
DE HABA EN LA REGION DE ESTUDIO.

1976

	EXTENSION MZ.	qq PRODUCCION	RENDIMIENTO	
			qq/Mz.	qq/Cda.
Altiplano San Marcos *	959	3755	4	0.25
San Marcos	85	340	4	0.25
San Pedro Sacatepéquez	17	85	5	0.31
San Antonio Sacatepéquez	129	387	3	0.18
Esquipulas Palo Gordo	10	90	9	0.56

FUENTE: U.E.P. DIGESA 1976.

\* = Municipios del altiplano de San Marcos.

fincas Subfamiliares; no reportándose en Microfincas y Multifamiliares. El rendimiento medio por cuerda a nivel de estrato, 0.90 quintales.

La Unidad de Estudios y Proyectos de Digesa (9) reporta en el diagnóstico de la Región I con fines de desarrollo agrícola, que en el Altiplano del departamento de San Marcos en el año 1,976 fueron sembradas 959 manzanas de haba con una producción de 3,755 quintales. Rendimiento promedio 4 quintales por manzana, 0.25 quintales por cuerda. No reportando la superficie en producción por cultivo asociado y cultivo solo.

En los Municipios de nuestro estudio (ver cuadro 8), se tiene que en San Marcos fueron cultivadas 85 manzanas con una producción de 340 quintales, en rendimiento de 4 quintales por manzana, 0.25 quintales por cuerda. El más alto rendimiento lo reporta el Municipio de Esquipulas Palo Gordo con 9 quintales por manzana, 0.56 quintales por cuerda.

#### E: COMERCIALIZACION DEL HABA.

Por lo escaso de la producción y los rendimientos obtenidos por el agricultor, los productos básicamente están destinados en mayor proporción, al consumo familiar.

En el 74-75 la producción de haba del Altiplano fue de 33,700 quintales de los cuales se destinaron 18,600 (55.2%) al consumo familiar; para insumos 4,000 quintales (11.8%) y a la venta 11,130 quintales (33.0%).

En el Departamento de San Marcos, la producción fue de 7.051 quintales (IESO) para el consumo familiar 4,477 quintales (63%); para insumos 904 quintales (12.8%) y se



destinaron a la venta 1,671 quintales (23.7%).

La venta del hába se hace directamente al consumidor, al cual fueron vendidos 6,429 quintales a un valor único de 12.97 quetzales por quintal; el valor total 83,400 quetzales. La venta del intermediario no se reporta en el estudio. (IESO).

En San Marcos fueron vendidos al consumidor directamente 1,671 quintales a un valor unitario de 12.30 quetzales, siendo el valor total de la venta de 20,545 quetzales.

## IV. METODOLOGIA

Por las hipótesis planteadas en el presente estudio, fue necesario investigar el cultivo asociado tradicional y las pequeñas siembras de haba en cultivo solo. Se creyó conveniente que la mejor forma de recabar la información necesaria era la de entrevistar a los agricultores de la zona y la observación directa a sus campos de cultivo, en los cuales y de acuerdo al cuestionario elaborado se tomarían los datos y las observaciones necesarias que nos permitieran al final el mejor conocimiento del problema planteado.

### 1.- OBTENCION DE DATOS.

#### A: EL CUESTIONARIO.

Se diseñó un cuestionario para la obtención de información, que nos permitiera profundizar sobre las condiciones en que se desenvuelve el agricultor y el grado de tecnología empleados en su finca.

Como el Haba se cultiva en gran porcentaje en forma asociada con el maíz, fue necesario profundizar sobre la tecnología del agricultor en ese cultivo, para que de esta manera pudiera tener una imagen real del problema del cultivo de nuestra importancia, asociado con el maíz y ver las posibilidades y mejoramiento con respecto a las prácticas culturales empleadas en la región.

#### B: PRUEBA DEL CUESTIONARIO.

Se elaboró un cuestionario inicial, el cual fue probado con agricultor con el fin de comprobar su efectividad y hacer

las correcciones necesarias.

El cuestionario final estuvo estructurado de la siguiente manera:

- 1o. Información General.
- 2o. Información Económica.
- 3o. Información Agronómica.
  - a. Grado tecnológico en el uso del suelo.
  - b. Información sobre cultivos asociados.
  - c. Observaciones del cultivo del haba.

## 2.- TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Por representar similares características de manejo el cultivo de maíz asociado, se propuso un muestreo de 60 agricultores para el valle de San Marcos.

A nivel de municipio, el número de entrevistados fue de 15 agricultores y el nivel de aldeas, un número de entrevista a realizarse se calculó sobre proporción de la población con respecto a la población del municipio.

## 3.- SELECCION DE LA MUESTRA.

Para seleccionar la muestra por aldea se visitaron los alcaldes auxiliares, quienes nos proporcionaron un listado de los agricultores de la aldea. Dentro de estos fueron escogidos al azar.

Cuando las condiciones especiales del agricultor o propietario de la finca no se encontraba en su residencia o fin

ca, se escogía a inmediato superior o en su defecto al inmediato inferior de la lista elaborada por el Alcalde Auxiliar.

También se seleccionaron dentro de un listado especial usuarios de Crédito de Bandesa y Extensión Agrícola, del programa de formación de DIGESA, de acuerdo a las aldeas seleccionadas.

#### 4.- LOCALIZACION DEL ESTUDIO.

El estudio se desarrolló en el valle de San Marcos o "Valle de la Esmeralda" que comprende los municipios de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, San Pedro Sacatepéquez y San Antonio Sacatepéquez.

El estudio se realizó en todas las aldeas localizadas dentro del valle. Se detalla a continuación un listado de las aldeas visitadas.

##### MUNICIPIO:

##### ALDEAS:

1o. San Marcos:

La Federación  
San Rafael Soche  
El Rincón  
El Recreo  
Las Lagunas  
Piedra Grande

2o. San Pedro Sacatepéquez:

Champollap  
San José Caben  
La Grandeza  
Chamac  
San Andrés Chapil

## MUNICIPIO:

## ALDEAS:

3o. San Antonio Sacatepéquez: Santa Rita  
Candelaria Siquival  
Ixcolochil  
Toxchina.

4o. Esquipulas, Palo Gordo: Ojo de Agua  
Cabecera Municipal  
Vista Hermosa  
Tanil

## 5.- LA ENTREVISTA.

La entrevista con el agricultor se realizó en primer lugar, sobre su situación socio-económica y problemas en su finca. Seguidamente se tomaron directamente de la parcela o parcelas la información de campo.

En la información de campo se usaron metro, clinómetro y lupa como instrumentos de ayuda.

Mucha de la información fue recabada por observación directa, siguiéndose los patrones técnicos para dicha evaluación. Con respecto a cierta información se dan los criterios tomados a su recabación.

En las distancias de siembra se tomaron surcos al azar, de los cuales se comprobó la distancia entre surcos y la distancia entre matas empleadas por el agricultor.

Para el cálculo de densidad de siembra, se preguntó al agricultor el número promedio de granos empleados durante

la siembra para estimar la densidad inicial posible. Se hicieron conteos en diez surcos tomados al azar de un largo de 10 metros, en los cuales se hicieron los conteos de las plantas que habían logrado sobrevivir al fin de determinar la población final. A lo largo de esos 10 surcos se observó y se evaluó la incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos asociados.

En los insectos se evaluó la presencia y daño causado a la planta. Se usó para evaluar su presencia las siguientes letras: A = Presencia abundante, D = Tolerante, C = Presencia escasa o sin ninguna.

En daño se evaluó con las siguientes letras: A = daño severo, D = daño moderado y C = sin ningún daño.

Si bien es cierto el tipo de patrón de evaluación usado con respecto a la presencia y daño causado por insectos no es el más técnicamente calificado, nuestro interés se marcaba fundamentalmente en resaltar en forma porcentual la presencia y el daño causado.

La evaluación de las enfermedades se hizo los mismos diez surcos tomados al azar de la plantación. Anteriormente fueron llevadas al Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía, plantas para la identificación de las enfermedades y plantear el posible marco de evaluación. Se usó una tabla porcentual de daños.

La evaluación de las enfermedades en el cultivo de haba se efectuó después del período de floración lo que nos permitió evaluar el posible daño a la cosecha.

6.- El ciclo agrícola en que se efectuó el muestreo fue 1977-78. La Contabilidad de los datos en la actualidad es validera, ya que la región no ha tenido cambios significativos ni sustanciales en su agricultura tradicional.

## V. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

### 1.- ASOCIACIONES:

El cultivo del maíz lo realizan el 100% de los agricultores asociado con otros cultivos, tratando de esta manera lograr mayor beneficio y aprovechamiento del suelo; de esta manera lograr subsistir. La comercialización del producto es escasa, dedicándose de la producción aproximadamente el 15%.

CUADRO No. 9

#### ASOCIACIONES PRINCIPALES Y NUMERO DE AGRICULTORES QUE LA PRACTICAN

Asociaciones	No. Agricultores	%
Maíz-frijol	7	11.67
Maíz-frijol-ayote	2	3.34
Maíz-frijol-haba	15	25.0
Maíz-frijol-haba-ayotes	29	48.34
Maíz-frijol-haba-ayotes-arbeja	7	11.67
	60	100.00

En el cuadro anterior se establece que el cultivo secundario es el frijol siendo el cultivo más importante, estableciéndose después asociaciones con los cultivos de haba, ayote y arbeja.

La asociación más común en la región es maíz-frijol-ha



ba-ayotes, lo cual es practicada por el 48.34%. La asociación maíz-frijol y haba practicándola el 25%; la asociación maíz-frijol es escasa practicándose el 11.67% de los agricultores. La asociación maíz-frijol-haba-ayote y arveja, solamente la practican 11.67%. La asociación de arveja es poco común en la zona por los problemas que presenta esta leguminosa en su cultivo principalmente con lo que respecta a las enfermedades y a plagas de pájaros.

## 2.- SELECCION DE LA SEMILLA:

La selección de la semilla, la hace el agricultor principalmente de los cultivos criollos; cuya experiencia en su producción la ha tenido más a mano.

Para evaluar la selección de la semilla se establecieron 3 formas:

- a: Dentro de las plantas de mejores características en el campo. Tomando en este caso las que sean menos susceptibles a enfermedades, las de mejor altura, las más productoras, etc.
- b: Dentro de las mejores características de fruto seco. La selección se realiza cuando el fruto está seco. Desconociendo en la mayoría de los casos su procedencia.
- c: No selecciona, cuando el agricultor no tiene ningún criterio en la selección.

Dentro de los 2 primeros parámetros el agricultor escoge los mejores granos para la siembra.

Similares criterios se tomaron para evaluar los otros cul

tivos que participan en la asociación, los cuales se presentan en el anexo.

En el haba el 71.67% de los agricultores escogen la semilla dentro de las mejores características del fruto seco. Los cuales generalmente son de poco vigor como resultado de ataque de enfermedades y porque los mejores frutos han sido recolectados en estado verde para la alimentación humana. El 15% no tienen ningún proceso de selección y escasamente el 1.67% de los agricultores seleccionan su semilla de haba en el campo, en plantas de mejores características, como resistencia a enfermedades, etc.

#### CUADRO No. 10

#### FORMA DE SELECCION DE SEMILLA DE HABA USADOS POR EL AGRICULTOR EN LA ZONA DE ESTUDIO

Procedimiento	No. Agricultores	%
a) Dentro de las plantas de mejores características en el campo.	1	1.67
b) Dentro de las mejores características de fruto seco.	43	71.67
c) No selecciona.	9	15.0
TOTAL	60	100.00

La prueba de germinación de semilla, poco común en la región por provenir las semillas de la cosecha anterior, así tenemos que el 93.34% de los agricultores no hacen prueba

de germinación, sí la hacen el 6.67%.

La desinfección de semilla solamente la efectúan el 8.34% de los agricultores, donde se obtiene que el 91.67% no lo hace.

### 3.- VARIEDADES DEL CULTIVO EN LA ZONA.

Alto porcentaje de los agricultores cultiva exclusivamente variedades criollas de los distintos asociados. Este uso es determinado por el conocimiento inmediato del comportamiento de dicha variedad y por lo poco exigente en cuanto a fertilidad del suelo, mas en alto grado éstas son poco rendidoras.

CUADRO No. 11  
VARIEDADES CRIOLLAS  
USADAS POR EL AGRICULTOR

Haba	No. Agricultores	% de 60
Criolla Grande	27	45.00
Criolla Chiquita	29	48.34
	56	93.34

En el cuadro anterior vemos la preferencia por el haba criolla grande y criolla chiquita, no es significativa, las dos variedades tienen la misma preferencia por parte de los agricultores.

#### 4.- PLAGAS:

##### a) PLAGAS DEL SUELO:

De los 60 agricultores entrevistados el 100% tiene problemas con plagas del suelo. La gallina ciega fue reportada por el 83.84% de los agricultores; los cortadores del suelo o nocheros son problema para el 81.67% de los agricultores.

El Gusano Alambre en 51.67%, y con poca incidencia el Barrenillo, reportado solamente por el 10% de los agricultores.

#### CUADRO No. 12

##### PLAGAS DEL SUELO MAS FRECUENTES EN LA ZONA Y NUMERO DE FINCAS QUE LA REPORTAN

Plaga	No. de Fincas	%
Gallina Ciega	50	83.34
Gusano Alambre	31	51.67
Barrenillo	6	10.00
Cortadores del suelo	49	81.67

En el control de plagas se logra cierta disminución de la población al efectuar un barbecho temprano en los meses de enero. Con la ayuda de animales domésticos y silvestres se puede reducir la población de insectos.

De los agricultores entrevistados, sólo el 13.34% ha hecho uso de insecticidas para el control de plagas de suelo,

no así el 86.67%.

El producto que más se emplea por parte de los agricultores entrevistados es el Volatón seguido del Aldrín al 2.5%.

Del 13.34% de agricultores usan insecticidas el 8.34% (72.5%) de ellos lo usan al momento de preparar el terreno para la siembra, el 5% practican al momento de la siembra.

En la preparación del terreno, el insecticida se distribuye uniformemente en toda la superficie. La aplicación al momento de la siembra solamente se aplica en el lugar de siembra o postura.

Las cantidades usadas para distribuir el insecticida en toda la superficie del terreno es generalmente baja a lo recomendado técnicamente.

#### b) PLAGAS DEL FOLLAJE.

El 100% de los agricultores tienen problemas con plagas del follaje. El criterio sobre el daño que producen estos insectos, es lógico en el 46.67% de los agricultores é ilógico en el 53.34%; estos últimos no relacionan la presencia del insecto en su plantación con el daño ocasionado a las plantas, ni con la reducción de la cosecha.

Un número elevado de agricultores conoce y relaciona el daño de los insectos, el 46.67%; sin embargo, su acción en el control de éstos es inefectiva. Solamente en el cultivo del frijol se busca cierta resistencia natural al sembrar frijol amarillo, mas el control químico adecuado es inexistente, al igual que otro medio de control. Sólo aplican insecticidas al follaje el 6.67% de los agricultores entrevi-

tados. La evaluación de la presencia y daño causado a los cultivos se realiza haciendo conteos en los surcos al azar a más de diez metros. En forma relativa se pretende resaltar la presencia y el daño que causa en las plantaciones. Para la presencia se usaron las siguientes letras: A = abundante, B = tolerante, C = Presencia escasa.

El daño se evaluó con las siguientes letras: A = severo, B = daño moderado, C = sin ningún daño.

El insecto más abundante fue la Chicharrita Verde del frijol, que se detectó en el 35% de las fincas, atacando el cultivo del haba con una presencia abundante, daño severo. En segundo lugar, los Afidos se encontraron en el 20% de las fincas, su presencia abundante. Seguidamente la Mosca Blanca, su presencia en el 8.34% de las fincas, presencia en el cultivo abundante, daño severo.

#### 5.- Fertilización

No existe dentro de los agricultores ningún programa específico de fertilización para el cultivo del haba dentro de la asociación, similar circunstancia sucede en el frijol.

Generalmente por la disposición cercana al pie de las plantas de maíz, el haba al igual que el frijol, puede aprovechar cierta cantidad de nutrientes.

Se reporta en el anexo sobre cultivos asociados, el programa de fertilización e incorporación de materia orgánica usados en el cultivo de maíz.

#### 6.- EPOCA DE SIEMBRA.

La época de siembra más común en la zona es el mes de

marzo, en el cual siembra el 63.34% de los agricultores en trevistados, disminuye abril con un 25% y en mayo a un 11.67%. Este período tan largo obedece a condiciones del suelo, especialmente la humedad. En los municipios de San Pedro Sacatepéquez existen algunas aldeas en donde la siembra se efectúa a finales de abril y principios de mayo. En el municipio de San Antonio Sacatepéquez la siembra de la mayor parte se verifica a principios del mes de mayo.

La siembra en la mayoría de los casos refleja solamente un proceso mecánico y no una acción razonada, como debería de ser, para garantizar el mejor aprovechamiento de los recursos del suelo, para mejorar la disposición de las plantas y el mejoramiento de las densidades de siembra.

En la región, la siembra se realiza con prisa, con alto grado de deficiencia ya que no existe ninguna especialización de trabajo en esta importante práctica agrícola.

## 7.- DISTANCIAS DE SIEMBRA.

Las distancias de siembra del haba varían según las distancias del cultivo del maíz, las cuales son condicionadas por las características del maíz, por la densidad de los cultivos asociados, por el aprovechamiento de las malas hierbas y por la aplicación de materia orgánica de los años anteriores.

Las distancias de haba varían según las disposiciones del cultivo principal, así van de 0.90 entre surcos a 3 metros y entre matas de 0.90 a 3 metros.

El número de granos por postura es bajo, el 53.34% de los agricultores coloca solamente un grano, con lo cual re-

duce marcadamente la densidad; el 35.0% coloca 2 granos por postura. En la disposición de la planta, no existe un criterio definido, algunos acostumbran sembrarla en la misma postura que el maíz y otros en medio de las posturas en el surco.

## 8.- DENSIDAD DE SIEMBRA.

Se considera necesario a nuestro estudio determinar las densidades de siembra iniciales que por la distancia y el número de granos por postura establece el agricultor en su parcela. Así mismo, es necesario determinar la densidad de siembra antes de la cosecha, en la época de formación de fruto, que es la que establece y garantiza la producción.

Se encontró que las poblaciones iniciales sufren una reducción considerable como consecuencia de enfermedades, plagas de suelo y daño de animales silvestres y domésticos.

### CUADRO No. 13

DISMINUCION DE LA POBLACION EN EL CULTIVO DEL HABA Y NUMERO DE AGRICULTORES QUE LA POSEEN.

Disminución %	No. Agricultores	%
-10	--	----
-20	5	8.34
-30	4	6.67
-40	11	18.34
-50	8	13.34
-60	6	10.0
-70	4	6.67
-80	6	10.0
-90	4	6.67
-100	5	8.34
	<u>53</u>	<u>88.34</u>



En el cultivo de haba la disminución de la población inicial es grave, concentrándose mayor número de agricultores con pérdidas de -50% de la población inicial. Así tenemos que el 55% de los agricultores tiene una disminución más abajo del 50% de la población.

El 10% de los agricultores tiene una reducción del 80% de la población, el 6.67% de 90 y el 8.34% pier de la población inicial de haba.

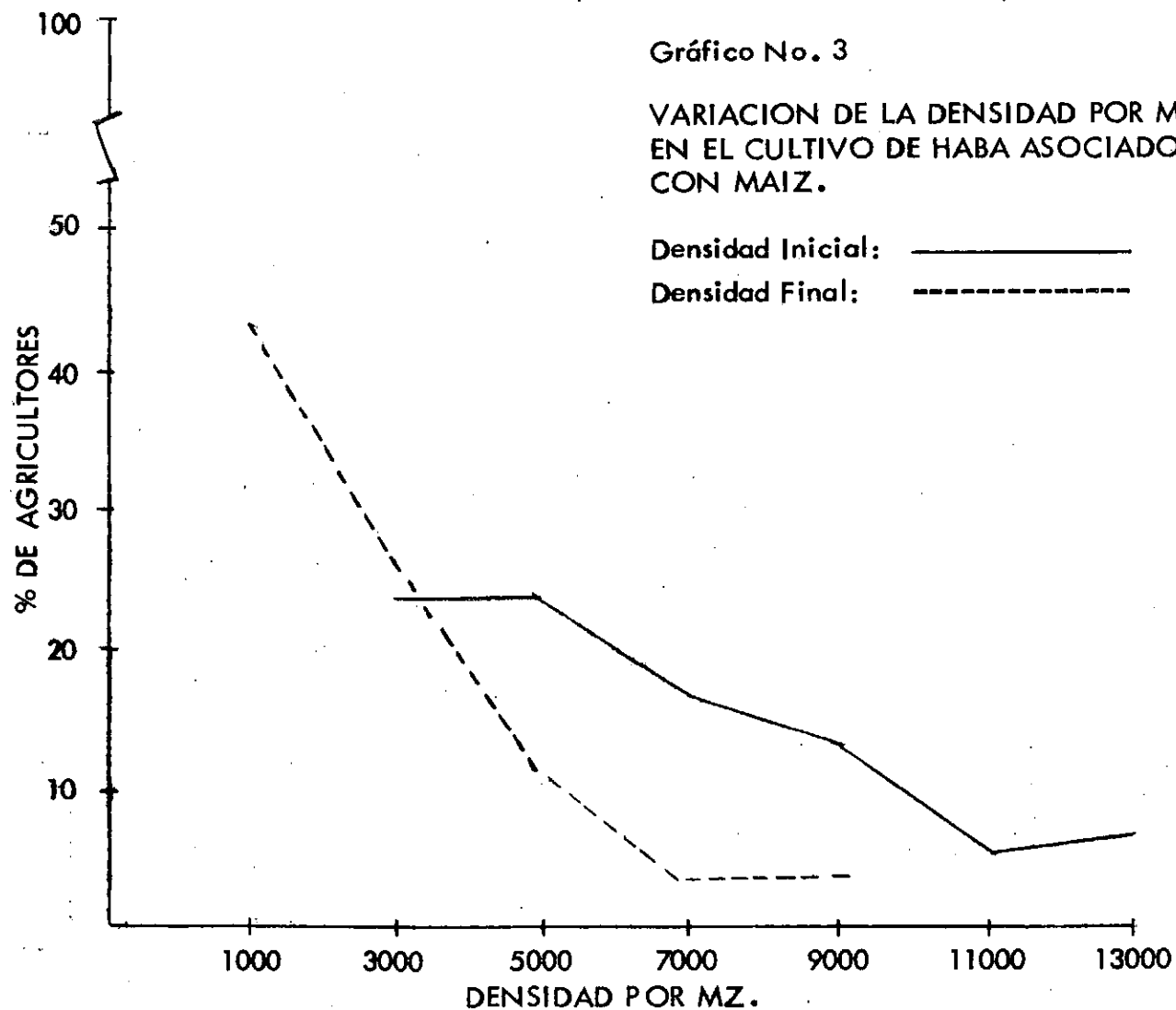
### DENSIDADES DE SIEMBRA INICIAL Y FINAL DEL HABA.

Las densidades de siembra iniciales más usadas por el agricultor son aquellas que van de 1,001 a 4,000 plantas por manzana. El 23.34% de los agricultores poseen esta densidad. En segundo lugar, de 4,001 a 6,000, la misma cantidad de agricultores poseen esa población. Las más altas densidades de la siembra de 12,000 a 14,000, la logra el 6.67% de los agricultores. En general el 63.35% de los agricultores poseen una población inicial menor de 8,000 plantas por manzana. En la población final el 43.34% de los agricultores tiene en su terreno una densidad de siembra de 001 a 2,000 plantas por manzana, el 26.67% de 2,001 a 4,000. Al final solamente el 3.34% de los agricultores poseen una densidad que va del 8,001 a 10,000 plantas por manzana. Ver cuadro 14.

Vemos pues que al final el 81.68% de los agricultores posee en su campo una densidad de haba menor de 6,000 ma tas por manzana. Ver gráfica No. 3.

Gráfico No. 3

VARIACION DE LA DENSIDAD POR MZ.  
EN EL CULTIVO DE HABA ASOCIADO  
CON MAIZ.



Fuente: Investigación de Campo.

## CUADRO No. 14

DENSIDADES DE SIEMBRA INICIALES  
Y FINALES DEL HABA EN LAS  
FINCAS VISITADAS

Densidad por Mz.	Densidad Inicial			Densidad Final		
	No. Agric.	%	% Acumulado	No. Agric.	%	% Acumulado
0001 - 2000	--	---	---	26	43.34	43.34
2001 - 4000	14	23.34	23.34	16	26.67	70.01
4001 - 6000	14	23.34	46.68	7	11.67	81.68
6001 - 8000	10	16.67	63.35	2	3.34	85.02
8001 - 10000	8	13.34	76.69	2	3.34	88.34
10001 - 12000	3	5.0	81.69	0	---	---
12001 - 14000	4	6.67	88.34	-	---	---
<b>TOTALES</b>	<b>53</b>	<b>88.34</b>		<b>53</b>	<b>88.34</b>	

FUENTE: Investigación de Campo.

## 9.- ENFERMEDADES ..

Todos los agricultores entrevistados tienen problemas con las enfermedades del haba. Las principales enfermedades que encontramos en las plantaciones fueron Fusarium, Cospora y la Roya.

Para medir un ataque, se escogió una escala porcentual de daños. La evaluación del Fusarium fue contada al azar y en un caminamiento por el campo, las cuales se refirieron a porcentaje de las plantas enfermas.

En los cuadros siguientes se detalla la incidencia de las enfermedades en el valle de San Marcos.

CUADRO No. 15

### DAÑO DE FUSARIUM EN LAS FINCAS VISITADAS

Daño (Plantas Muertas)	No. Fincas	%	% Acumulado
1 - 15%	6	10.00	10.00
16 -- 25%	6	10.00	20.00
26 - 50%	23	38.34	58.34
51 - 75%	12	20.00	78.54
76 - 100%	6	10.00	88.34
TOTAL	53	88.34	

En el cuadro anterior observamos que el 38.34% de los agricultores tienen una merma en su población de haba del 26 al 50% debido al ataque del Fusarium. Más del 30% de una pérdida del 51 al 100% de la población.

Se reporta solamente el 88.34% de los agricultores, ya que el 11.66% por problemas de ataque de las enfermedades en el cultivo, ya no la siembran.

FOTO No. 1  
Daño de Fusarium Sp. en Haba



FOTO No. 2  
Daño de Mancha de la Hoja en Haba  
(Cercospora fabae farr)



FOTO No. 3  
Daño de Roya en Haba  
(Vromyses fabae)





CUADRO No. 16

LESION FOLIAR E INCIDENCIA DE CERCOSPORA  
EN LAS FINCAS VISITADAS

Lesión Foliar	No. Agricultores	%	% Acumulado
1 - 15%	11	18.34	18.34
16 - 25%	19	31.67	50.01
26 - 50%	15	25.00	75.00
51 - 75%	8	13.34	88.34
76 - 100%	0	0	
TOTAL	53	88.34	

En el cuadro anterior observamos que el 31.67% de los agricultores tienen problemas en sus huertos de una incidencia de Cercospora va de 16 a 25% en el ataque foliar. Solamente el 13.34% de agricultores tienen en su plantación de 51 a 75% de ataque. En general, 50.01% de los agricultores tiene un ataque menor que el 25% en su plantación.

CUADRO No. 17

DAÑO FOLIAR E INCIDENCIA DE ROYA  
EN LAS FINCAS VISITADAS

Daño Foliar	No. de Fincas	%	% Acumulado
1 - 15%	8	13.34	13.34
16 - 25%	17	28.34	41.68
26 - 50%	18	30.00	71.68
51 - 75%	8	13.34	85.02
76 - 100%	0	---	---
TOTAL	51	85.02	

El 30% de los agricultores tienen en sus huertos problemas con la roya con una incidencia que va del 26 al 50%. El ataque del 1 a 15% en el huerto es presentado por 13.39%. En general el 71.68% de los agricultores tiene en sus huertos problemas de ataque foliar de roya menores del 50%.

El ataque de Cercospora y Roya en una plantación salvada del ataque del Fusarium, merma el 50% de ésta.

MEDIDA EN EL CONTROL DE HABA:

En las medidas culturales para control de enfermedades tenemos que el 90% de los agricultores entierra todos los residuos vegetales de plantas enfermas a su terreno, solamente el 10% se preocupa en sacar fuera de la plantación los rastrojos que muestran síntomas de enfermedad.

Enterrar los rastrojos y plantas enfermas ha sido uno de los problemas en las enfermedades, ya que esta práctica contribuye a mantener e incrementar los focos de inóculo, afectando a las próximas siembras.

La rotación de cultivos, como medida cultural solamente la realizan el 23.34% de los agricultores; el 18.34% la realizan cada año, el 2.34% cada 2 años. El 58.34% cambia de lugar de siembra cada 3 años, después de sembrar en el mismo lugar. El 41.67% sí se preocupa de cambiar de lugar de postura en las siembras venideras. Este cambio generalmente se explica porque el agricultor efectúa algún tipo de rotación o porque prefiere aprovechar todo el terreno.

El 58.34% de los agricultores, no cambia sus lugares de siembra por el aprovechamiento del abono de los años anteriores.

El 100% de los agricultores no efectúa control químico, preventivo ó curativo, a base de fungicidas en el control de enfermedades. Esta situación se debe a que el 71.67% no sabe como efectuar el control; por problemas económicos, el 23.34% y por poco interés al cultivo el 5% de los agricultores. Otra medida cultural como es el lugar de siembra tenemos que el 46.67% siembra año con año en el mismo lugar la semilla de haba.

El 41.67% cambia de lugar en la misma parcela, solamente el 1.67% no hace por considerar que al sembrar en el mismo lugar hay mayor incidencia de enfermedades.

#### 10.- CONTROL DE MALAS HIERBAS.

Esta práctica se realiza al momento de efectuarla en la

asociación. Generalmente se practica con azadón, de 45 a 60 días después de la siembra. La problemática del desarrollo de las malezas por la necesidad de postura para los animales se plantea en el anexo de cultivos asociados.

## 11.- LABORES CULTURALES.

No existen prácticas culturales específicas al cultivo del haba dentro de las asociaciones, son por lo general, las mismas que para toda la asociación.

## 12.- RENDIMIENTOS.

El aprovechamiento del haba se hace en estado verde y en grano seco. En estado verde se toma la cantidad de haba con vaina que el agricultor cosecha.

El aprovechamiento de haba en estado verde solo lo hace el 53.34% de los agricultores. El aprovechamiento es bajo, el 15% de los agricultores cosechó de 0.64 a 1.69 qq/MZ. de haba verde. Vemos en el cuadro 18 que el 50.02% de los agricultores recolecta menos de 2.88 quintales por manzana de haba en estado verde.

Los rendimientos por manzana de haba seca son generalmente bajos. El 51.68% de los agricultores obtienen menos de 3.2 quintales por manzana. De éstos, el 33.34% obtiene menos de 1.6 quintales por manzana. En el cuadro 19 observamos que solamente el 3.34% de los agricultores obtienen un rendimiento superior a 5.76 quintales por manzana.

Se encontró en la investigación que el 18.34% de los agricultores habían sembrado de 0 a 1 cuerda de haba en cultivo solo. El aprovechamiento en estado verde, lo realizó

el 1.67% de agricultores, aprovechando 0.51 libras por cuerda o igual a 8 quintales por manzana.

Los rendimientos de haba en cultivo solo, detectado en el 13.34% de los agricultores, se detallan en el cuadro 20. En él vemos que el 10.02% obtienen rendimientos de menos de 24 quintales por manzana. El 1.67% de los agricultores ha obtenido en el cultivo de haba sola, un rendimiento de 28.16 a 32 quintales por manzana.

Es importante recordar que el censo Agropecuario de 1963-64, reporta en haba cultivada sola, 5.26 quintales por manzana y 1.54 para cultivo asociado en la región. La Unidad de Estudios y Proyectos de DIGESA en 1,976 informa de un rendimiento de 3.74 quintales por manzana, no indicando si es cultivo solo ó asociado.

#### CUADRO No. 18

##### APROVECHAMIENTO EN HABA EN ESTADO VERDE POR LOS AGRICULTORES ENTREVISTADOS

qq/CUERDA	qq/MZ.	No. Agricultores	%	% Acumulado
0.01 - 0.03	0.16 - 0.48	5	8.34	8.34
0.04 - 0.06	0.64 - 0.96	9	15.00	23.34
0.07 - 0.09	1.12 - 1.44	10	16.67	40.01
0.10 - 0.12	1.60 - 1.92	3	5.00	45.01
0.13 - 0.15	2.08 - 2.40	1	1.67	46.68
0.16 - 0.18	2.56 - 2.88	2	3.34	50.02
0.19 a t	3.04 - t	2	3.34	53.34
TOTAL		32	53.34	

CUADRO No. 19

RENDIMIENTO POR CUERDA Y MANZANA DE HABA EN GRANO SECO EN LOS AGRICULTORES ENTREVISTADOS

qq/CUERDA	qq/MZ.	No. Agri- cultores	%	% Acumu- lado
.01 - .05	.16 - .8	10	16.67	16.67
.06 - .10	0.96 - 1.6	10	16.67	33.34
.11 - .15	1.76 - 2.8	6	10.00	43.34
.16 - .20	5.56 - 3.2	5	8.34	51.68
.21 - .25	3.36 - 4.0	2	3.34	55.02
.26 - .30	4.16 - 4.8	1	1.67	56.69
.31 - .35	4.96 - 5.6	2	3.38	60.03
.36 a t	5.76 - t	2	3.38	63.34
TOTAL		38	63.34	

CUADRO No. 20

RENDIMIENTO EN GRANO SECO,  
EN CULTIVO SOLO DEL HABA

qq/CUERDA	qq/MZ.	No. Agri- cultores	%	% Acumu- lado
0.51 - 0.75	8.16 - 12	2	3.34	3.34
0.76 - 1.00	12.16 - 16	2	3.34	6.68
1.01 - 1.25	16.16 - 20	-	----	6.68
1.26 - 1.50	20.16 - 24	2	3.34	10.02
1.51 - 1.75	24.16 - 28	1	1.67	11.39
1.76 - 2.00	28.16 - 32	1	1.67	13.34
TOTAL		8	13.34	

### 13.- OBSERVACIONES DEL CULTIVO DEL HABA.

Según nuestra investigación, el principal consumo de haba en la región, es en estado seco, reportándose el 68.34 % de los agricultores; en estado verde la consumen el 48.34 %.

Su producción por lo escaso se dedica principalmente al consumo familiar, así el 70% de los agricultores usan la producción con ese propósito. El 30% comercializa en las cabeceras Municipales el producto.

La posibilidad de emplear el haba en un programa de rotación de cultivos, refleja que el 76.67% de los agricultores no ve factible emplear el haba en un tipo de rotación, por los problemas fitosanitarios. El 23.34% consideró como posible establecer la rotación.

#### PROBLEMAS DEL CULTIVO DEL HABA EN LOS AGRICULTORES.

Los problemas que encuentra el cultivo en el manejo con los agricultores se plantea en forma porcentual en el cuadro 21, en el cual observamos que el 71.67% de los agricultores plantea como problema principal, la incidencia de las enfermedades en la siembra. El 26.67%, en plagas del suelo y el 21.67% plantea problemas con la obtención de mejor calidad de semillas; el 8.37% plantea el problema con su cultivo con asociación del maíz. Ver cuadro 21.

CUADRO No. 21

PROBLEMAS EN EL CULTIVO DEL HABA

Problemas	No. Agricultores	%
Enfermedades de la plantación	43	71.67
Plagas del suelo	16	26.67
Prob. por granizo	1	1.67
Prob. de Semilla	13	21.67
Prob. de asociación con maíz	5	8.37
Prob. por gallinas	3	5.00
Prob. de manejo	3	5.00



## VI. CONCLUSIONES

- 1.- El 100% de los agricultores cultiva el Haba en forma asociada con el maíz-frijol-cucurbitáceas, siendo ésta la asociación más común en la región. Pocos agricultores cultivan arveja.

Los agricultores ejecutan una serie de prácticas agronómicas en el cultivo asociado, las cuales son deficientes al no poseer un nivel tecnológico adecuado en el uso, conservación y preparación del suelo, selección de semillas, siembra, densidades, control de plagas, enfermedades y malezas, fertilización, etc., lo cual se traduce al final en los bajos rendimientos de los cultivos participantes en la asociación. El escaso número de agricultores que cultiva en forma sola posee las mismas deficiencias que las reportadas en el cultivo asociado.

- 2.- Por el carácter endémico de las enfermedades: Fusarium ó Pudrición Negra de la raíz (*Fusarium* Sp.), La Mancha de la hoja (*Cercospora fabae* f. sp. n.), y la Roya del haba (*Uromyces fabae*), así como por no existir programas de control biológico, cultural y químico de las mismas, las poblaciones de haba sufren una disminución significativa en las densidades de siembra y por ende en su producción.

- 3.- En las condiciones actuales, por el bajo nivel tecnológico de su cultivo, por el carácter endémico de sus enfermedades y su baja producción, el cultivo del haba en la región no es una alternativa inmediata para programas de rotación de cultivos tendientes al mejor uso y mejoramiento del suelo.

## VII. RECOMENDACIONES

- 1.- Establecer programas de mejoramiento agronómico del cultivo asociado maíz-frijol-haba-cucurbitáceas-arbeja.
- 2.- Iniciar un programa de investigación y fomento de leguminosas en la región. De esta manera se podrá llevar a cabo en forma sistemática la evaluación de variedades criollas y mejoradas de haba y otras leguminosas, así como de investigar sobre las prácticas más recomendables para su cultivo, ya sea en forma asociada o sola.
- 3.- Ampliar la cobertura de los programas de extensión agrícola, tendientes a educar a los agricultores sobre: el mejor uso de los recursos naturales y elevar el nivel tecnológico de cada una de las prácticas agronómicas en los cultivos asociados, especialmente en la conservación del suelo, selección de semillas, siembra y densidades, control de plagas, enfermedades y malas hierbas, incorporación de materia orgánica, fertilización, etc.
- 4.- Establecer programas de investigación y fomento de cultivos no tradicionales en la región, que permitan el mejoramiento y mejor aprovechamiento del recurso suelo.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- AMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURA SCIENCE. Proceedings of the tropical region. 17 th Annual Meeting Cali, Colombia, 1969, Volumen 13, 405. p.
- 2.- BOCANEGRA. SANTIAGO. ECHANDI EDDIE. Cultivo de las menestras en el Perú. Lima, Perú. Ministerio de Agricultura, Misión Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte, EE. UU., 1969. 47. p.
- 3.- GARCIA ALVAREZ. Patología vegetal práctica. México, Editorial Limusa. 1973. 156.p.
- 4.- GILVIE L. Enfermedades de las hortalizas. Zaragoza, España, 1964. sp.
- 5.- GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. Octavo Censo de población y Tercero de habitación. 1973. (serie I, tomo 1). pp. 19-20.
- 6.- \_\_\_\_\_ . Segundo censo Agropecuario, 1964. 1971. Tomo 1 y 2.
- 7.- \_\_\_\_\_ . INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Atlas nacional de Guatemala. Taller Litográfico del I.G.N., Guatemala, 1972, sp.
- 8.- \_\_\_\_\_ . MINISTERIO DE AGRICULTURA, DIGESA. Su mario de análisis de fertilidad de suelos agrícolas por departamentos y Municipios (de 1968 a 1971). Departamento de Suelos. Guatemala, 1972. 23 p.

- 9.- \_\_\_\_\_ . Diagnóstico de la Región I con fines de desarrollo agrícola. Unidad de Estudios y Proyectos, Guatemala, 1977, Volúmenes 1, 2, 3 y 4.
- 10.- HOLDRIDGE, L.R. "etal". Los bosques de Guatemala. Turrialba, Costa Rica, (IICA) e Instituto de Fomento de Producción (INFOP) de Guatemala, 1950. 242.p.
- 11.- JAUCH CLOTILDE. Patología vegetal. Buenos Aires. Editorial "El Ateneo", 1976. 270 p.
- 12.- MAG. FAO. PNVA . Guía de control integrado de plagas de maíz, sorgo y frijol. Managua, Nicaragua, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1976. 58.p.
- 13.- MARTINEZ PLAMAS, MIGUEL Y TICO ROIG LUIS. Agricultura práctica. Barcelona, Editorial Ramón Sopena. 1967. 681.p.
- 14.- MOLINA CESAR A. Frijol, cómo aumentar sus rendimientos. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas DIGESA, 1972. 59.p.
- 15.- MORTENSEN, E Y BULLARD. E. Horticultura tropical y subtropical. México D.F., Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) 1971. 75.p.
- 16.- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Desarrollo y control de las enfermedades de las plantas. México, Editorial Limusa, 1978. 223.p.
- 17.- SALAS ESCOBAR. FELIPE G. Evaluación de niveles de Nitrógeno en el cultivo de haba. Tesis (Ing. Agr.).

Guatemala, Universidad de San Carlos, Fac. de Agronomía, 1972. 34 p.

- 18.- SIMONS, TAMARO Y PINTO. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Educación Pública, Ministerio de Agricultura, IAN SCIDA; 1950. 1000 p.
- 19.- UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de Occidente (IIESO-), Guatemala. Estructura Agraria del Altiplano Occidental, Quetzaltenango, Guatemala, 1976. 574.p.
- 20.- URQUIJO LANDALUZE, PEDRO. "ET AL". Patología vegetal agrícola. 2 ed. Barcelona. Ediciones Mundiprensa, 1971. 755.p.
- 21.- WALKER, JOHN CHARLES. Patología vegetal. Traducción de la 2a. edición americana por Antonio Aguirre Aspeitia. Barcelona. Ediciones Omega, 1965. 818.p.

Revisada por:

Tania Ardón

3er. Nivel Biblioteca  
Central, U.S.A.C.

14/8/79.

IX. ANEXO

## I. COMPORTAMIENTO Y SITUACION DEL CULTIVO DEL MAIZ Y FRIJOL

Consideramos necesario hablar sobre el cultivo del maíz y frijol porque, en la región de nuestro estudio la mayoría de agricultores siembra asociado el maíz con el frijol, haba, arveja y ayotes. Daremos en forma general algunas características importantes del comportamiento del cultivo en estos últimos años.

### 1.- CULTIVO DE MAIZ:

El Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de Occidente reporta que el año agrícola 74-75 fueron dedicadas 26,652.1 manzanas al cultivo del maíz, y la tierra cultivable en uso del altiplano 38,428.9 manzanas. El maíz ocupó el 69.35%.

La producción fue de 398,920 quintales de maíz con un valor a precio de mercado de Q .2.833,682.70 (IIESO).

La unidad de Estudios y Proyectos de Digesa estableció que en el Altiplano de San Marcos, comprendido entre la sub-región 1-2, fueron sembradas 29,592 manzanas con una producción de 520,027 quintales. Rendimiento 18 quintales por manzana.

El rendimiento de la Región I que comprende el Altiplano Occidental, es de 14.4 quintales por manzana.

En el año de 1,963-64 el censo Agropecuario reportó la superficie sembrada de maíz en San Marcos, San Pedro Sacatepéquez, San Antonio Sacatepéquez y Esquipulas Palo Gordo.

do de 5,556 manzanas; de las cuales 4,170 (75%) fueron sembradas en cultivo solo y 1,386 (25%) sembradas en maíz asociado.

La producción fue de 65,349 quintales; correspondiendo al cultivo solo 49,755 quintales (76%) y 15,494 quintales (24%) al cultivo asociado. El rendimiento del cultivo solo, fue de 11.93 quintales por manzana y en cultivo asociado fue de 11.17 quintales. Ver cuadro 1.

En 1,976 fueron sembradas en los Municipios de nuestro estudio, 5,371 manzanas de cultivo de maíz asociado, con una producción de 93,692 quintales. El rendimiento, 17.14 quintales por manzana, 1.09 quintales por cuerda (9). Ver cuadro 2.

El maíz es el cultivo de mayor importancia económica y social en la región. El agricultor siembra el maíz asociado, 85% y 15% solo. Las asociaciones más comunes son: con frijol, haba, ayote y arveja.

El destino de la producción del maíz, es para consumo familiar. Se reporta que la producción de maíz en el 1974-75 en el Departamento de San Marcos fue de 398,092 quintales de los cuales se dedicó al consumo familiar y para insumos el 85% de la producción, a la venta solamente se dedicó el 15% de la producción.

## 2.- CARACTERISTICAS Y COMPORTAMIENTO DEL CULTIVO DEL FRIJOL.

En el año agrícola 1974-75, se cultivaron en el altiplano de San Marcos, 412.24 manzanas de frijol, de las ..... 38,428.9 manzanas de tierra cultivable en uso, 1.07% (19).



CUADRO No. 1

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS DE MAIZ  
EN CULTIVO SOLO Y CULTIVO ASOCIADO

Municipio	Cultivo Solo				Cultivo Asociado			
	Super	Prod.	Ren/Mz.	R/Cda.	Super	Prod.	Ren/Mz.	R/Cda.
San Marcos	1139	13314	11.68	0.73	238	3067	12.88	0.80
San Pedro Sac.	2152	30886	14.35	0.89	458	5877	12.83	0.80
San Antonio Sac.	537	5234	9.74	0.60	523	4599	8.79	0.54
Esquipulas Palo Gordo	342	321	1.06	0.06	167	1951	11.68	0.73
Total	4170	49755	$\bar{X}=11.95$	$\bar{X}=0.74$	1386	15494	$\bar{X}=11.17$	$\bar{X}=0.69$

FUENTE. Censo Agropecuario 63-64.

## CUADRO No. 2

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS DEL MAIZ Y FRIJOL,  
EN LA REGION DE ESTUDIO

1976

Municipio	M A I Z				F R I J O L			
	Super	Prod.	Ren/Mz.	R/Cda.	Super	Prod.	Ren/Mz.	R/Cda.
San Marcos	1500	30000	20	1.25	15	180	12	0.75
San Pedro Sac.	2600	41600	12	1.0	15	195	13	0.81
San Antonio Sac.	850	21250	25	1.56	25	250	10	0.62
Esquipulas Palo Gordo	421	842	2	0.12	2	16	8	0.50
Total	5371	93692	$\bar{X}=17.4$	$\bar{X}=1.09$	57	641	$\bar{X}=11.24$	$\bar{X}=0.70$

Fuente: Unidad, Estudios y Proyectos. DIGESA. 1976.

CUADRO No. 3

SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS DE FRIJOL  
EN CULTIVO SOLO Y CULTIVO ASOCIADO

Municipio	Cultivo Solo				Cultivo Asociado			
	Super	Prod.qq	qq/Mz.	qq/Cda.	Super	Prod.qq	qq/Mz.	qq/Cda.
San Marcos	7	74	10.57	0.66	162	317	1.95	0.12
San Pedro Sac.	25	227	9.08	0.56	417	1245	2.48	0.18
San Antonio Sac.	12	105	8.75	0.54	249	427	1.71	0.10
Esquipulas Palo Gordo	?	5	?	?	164	202	1.23	0.07
Total	44	411	$\bar{X}= 9.34$	$\bar{X}=0.58$	992	2191	$\bar{X}=2.20$	$\bar{X}=0.13$

FUENTE. Censo Agropecuario 63 - 64.

La producción fue de 14,584.00 quintales y el valor de precio en el mercado fue de Q .280,606.88. El rendimiento fue de 35.36 quintales por manzana, 2.21 quintales por cuerda en el altiplano de San Marcos, rendimiento que consideramos elevado.

El destino de la producción de frijol en ese año, se distribuyó de la siguiente manera: 10,362 quintales (71.1%) para consumo familiar; 1,336 (9.1%) para insumos y a la venta 2,886 quintales (19.8%).

El IIESO reporta que la forma de comercialización del frijol en el altiplano es de 100 por ciento directamente del productor al consumidor.

En el año 1963-64 fueron sembrados en el Municipio de San Marcos, San Pedro Sacatepéquez, San Antonio Sacatepéquez y Esquipulas Palo Gordo, un total de 1,036 manzanas de frijol, de las cuales 992 manzanas (96%) fueron sembradas en cultivo asociado con maíz. Se sembraron en cultivo solo, 44 manzanas (4%) de la superficie total. La producción fue de 2,602 quintales de los cuatro municipios; en cultivo asociado se obtuvieron 2,191 quintales (84%) y en cultivo solo, 411 quintales (16%). En cultivo solo, 9.34 quintales por manzana, 0.58 quintales por cuerda, en el cultivo asociado 2.20 quintales por manzana, 0.13 quintales por cuerda. Ver cuadro 3.

El diagnóstico de la región 1 de Digesa, estableció que los cuatro Municipios fueron sembradas 57 manzanas de frijol, asociado y solo, con una producción de 641 quintales, obteniéndose un rendimiento de 11.24 quintales por manzana 0.70 quintales por cuerda. El rendimiento más alto se obtuvo en el Municipio de San Pedro Sacatepéquez con 13 quintales por manzana; el más bajo en Esquipulas Palo Gordo con 8 quintales por manzana; ver cuadro 2.

### III. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA REGIÓN:

#### A: ESTRUCTURA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA.

##### 1o. Nivel y Superficie de la tierra.

El último censo agropecuario registró en los cuatro municipios de nuestro estudio, la existencia de 6,115 fincas con una superficie de 20,379 manzanas. En términos relativos, el número de fincas representa el 15.08 y el 7.13 de la superficie del Departamento.

##### 2o. Definición y clasificación de los tipos de tenencia.

De acuerdo con el censo Agropecuario, las explotaciones agrícolas se subdividen en los siguientes grupos:

- a) Microfincas, menores de una manzana.
- b) Fincas Subfamiliares; de 1 a menos de diez manzanas
- c) Fincas Familiares; de diez a menos de 64 manzanas
- d) Fincas Multifamiliar mediana; de una a menos de 20 ca ballerías.
- e) Finca Multifamiliar grande; de 20 caballerías a más.

El minifundio está representado por las explotaciones de poca extensión, que no son suficientes para absorber la capacidad normal de trabajo de una familia rural, la mayor parte del año; lo cual da un ingreso insuficiente para satisfacer las necesidades y en consecuencia el minifundista vende su fuerza de trabajo para alcanzar un nivel de vida promedio.

En la región de estudio, el minifundio comprende un nú

mero de 5,800 fincas en una superficie de 11,193 manzanas. En números relativos el minifundio comprende el .... 95.65% de las fincas de la región en el 54.92% de la superficie de la misma.

La extensión promedio de las microfincas es de 0.48 manzanas y la de las fincas Subfamiliares 2.93 manzanas.

Las fincas Multifamiliares mediana y Multifamiliares grande identifican al latifundio.

Estas son conocidas como toda propiedad de gran extensión suficientes para sostener a más de doce trabajadores y utilizar sus servicios durante la mayor parte del año, organizados generalmente alrededor del propietario. En los cuatro municipios, el número de fincas latifundistas es de 8 y abarca una superficie de 4,151 manzanas. En números relativos representa el 0.12% del número de fincas y ocupa el 20.35% de la superficie de la región.

Las fincas familiares son aquellas que garantizan al agricultor, por su extensión, un ingreso tal que le permita vivir adecuadamente y emplear la mano de obra familiar para hacerla producir durante todo el año seguido.

El número de fincas es de 264, ocupando una extensión de 5,029 manzanas. En términos relativos son 4.31 del número y ocupan el 24.67% del área cultivada.

Por lo anterior establecemos que la región es eminentemente minifundista. Ver cuadro 4.

La importancia en términos porcentuales del minifundio del Municipio de San Marcos es el número de fincas es de

93.3%, ocupando el 48.75% de la superficie.

Dentro del minifundio, las fincas familiares ocupan el 49.85 por ciento, ocupando el 42.75% de la superficie.

Las fincas familiares, si bien su número es escaso, 7.05% de la superficie, ocupan el 42.22% de la superficie del municipio. Esta característica es propia de la cabecera y no se encuentra en los demás municipios de estudio.

El latifundio 0.35 del total de fincas absorbe 443 manzanas (9.01%) de la superficie.

En el municipio de San Pedro Sacatepéquez, el número porcentual de fincas minifundistas es de 98%, ocupando el 73.73% de la tierra. La superficie por finca en promedio es de 1.77 manzanas.

La participación de las fincas familiares, es baja 3.19 y absorbe el 24.46% de la superficie. El latifundio es casi inexistente 0.06 del total de fincas, teniendo el 1.79% de la superficie.

En el municipio de San Antonio Sacatepéquez, el número porcentual de fincas minifundistas es del 96.1%, ocupando una extensión del 77% de la superficie.

Las fincas familiares son de relativa importancia, 3.89 y ocupan el 22.62% de la superficie. El latifundio es inexistente.

En el municipio de Esquipulas Palo Gordo, el problema del minifundio es grave.

## CUADRO No. 4

NUMERO Y SUPERFICIE SEGUN LA CLASE Y TAMAÑO  
DE LOS MUNICIPIOS ESTUDIADOS

CLASE Y TAMAÑO	NUMERO	%	SUPERFICIE	%
TOTAL	6115	100	20379	100
<u>MICROFINCAS</u>	2441	39.91	1172	5.75
Menores de 1 manzana	2441	39.91	1172	5.75
<u>SUB-FAMILIARES</u>	3409	55.74	10021	49.17
de 1 a (-) de 2 Mz.	1444	23.61	2052	10.06
de 2 a (-) de 5 Mz.	1444	23.61	4429	21.73
de 5 a (-) de 10 Mz.	521	8.52	3540	17.37
<u>FAMILIARES</u>	264	4.31	5029	24.67
de 10 a (-) de 64 Mz.	264	4.31	5029	24.67
<u>MULTIFAMILIAR MEDIANA</u>	7	0.11	1339	6.07
De 1 a 20 cab.	7	0.11	1339	6.07
<u>MULTIFAMILIAR GRANDE</u>	1	0.01	2912	14.28
de 20 a más cab.	1	0.01	2912	14.28



CUADRO No. 5

NUMERO Y SUPERFICIE, SEGUN LA CLASE Y TAMAÑO  
DE LA EXPLOTACION DE LOS MUNICIPIOS DE ESTUDIO

Clase y Tamaño	SAN MARCOS				SAN PEDRO SAC.				SAN ANTONIO SAC.				ESQUIPULAS PALO GORDO			
	Número	%	Super	%	Número	%	Super	%	Número	%	Super	%	Número	%	Super	%
TOTAL	1390	100	4914	100	3227	100	7516	100	1027	100	3028	100	471	100	4921	100
Microfincas	604	43.45	295	6.0	1430	44.00	651	8.66	234	22.78	139	4.59	173	36.73	87	1.76
Menores de 1 manzana	604	43.45	295	6.0	1430	44.00	651	8.66	234	22.78	139	4.59	173	36.73	87	1.76
Sub Familiares	693	49.85	2101	42.75	1692	54.43	4891	65.07	753	73.32	2204	72.78	271	57.53	825	16.76
De 1 a (-) de 2 manzanas	300	21.58	425	8.64	713	22.09	1005	13.37	314	30.57	459	15.15	117	24.84	163	3.31
De 2 a (-) de 5 manzanas	274	19.71	858	17.46	734	22.74	2226	29.61	331	32.22	1022	33.75	105	22.29	323	6.56
De 5 a (-) de 10 manzanas	119	8.56	818	16.64	245	7.59	1660	22.08	108	10.51	723	23.87	49	10.40	339	6.88
Familiares	98	7.05	2075	42.22	103	3.19	1839	24.46	40	3.89	685	22.62	23	4.88	430	8.73
10 a menos de 64 manzanas	98	7.05	2075	42.22	103	3.19	1839	24.46	40	3.89	685	22.62	23	4.88	430	8.73
Multifamiliar Mediana	5	0.35	443	9.01	2	0.06	135	1.79					3	0.63	661	13.43
De 1 a 20 caballerías	5	0.35	443	9.01	2	0.06	135	1.79					3	0.63	661	13.43
Multifamiliar Grande													1	0.21	2912	59.17
De 20 a más caballerías													1	0.21	2912	59.17

FUENTE: Censo Agropecuario 63 - 64.

Las fincas minifundistas son el 94.26% y ocupan escasamente el 18.76% de la superficie.

Las fincas familiares representan el 4.98 en número, ocupando el 8.73% de la superficie. El latifundio representa do escasamente por el 0.84% del número total de fincas, posee el 72.6% de la superficie. Ver cuadro 5.

## B: FRAGMENTACION DE LAS FINCAS.

La fragmentación es el número de parcelas que integran la finca o unidad de explotación. Una finca fragmentada es un obstáculo para la aplicación de la tecnología agrícola. Es consecuente de la estructura agraria caótica que se manifiesta en el altiplano. Estudios del IIESO demuestra que en el Altiplano de San Marcos el 45.1 de las explotaciones se encuentran fragmentadas. Presentando un tipo de explotación unitaria de 54.9%.

El último censo demuestra que en el área de nuestro estudio el 57.48% del total de las fincas presentaba una condición unitaria.

El 42.52 presentaba un fraccionamiento que varía de dos a nueve lotes para formar la finca.

Analizando el cuadro 6, vemos que el municipio de San Marcos es el que, en números porcentuales presenta el mayor número de fincas unitarias, 76%; San Antonio Sacatepéquez es el que presenta un menor número de fincas unitarias, 44.2%.

El fraccionamiento de dos o tres lotes es importante en los cuatro municipios; Esquipulas Palo Gordo presenta el 39.06 del total de su parcela que está comprendido en su parámetro. San Marcos es el menor con 20.71% del total de la parcela.

Las fincas que tienen de 4 a 5 parcelas son más numerosas en el municipio de San Antonio Sacatepéquez con el 13.33% y menos abundantes en San Marcos con el 2.23%.

Las fincas con fraccionamiento de seis a nueve lotes son importantes en San Antonio Sacatepéquez y el municipio de San Pedro Sacatepéquez, respectivamente con el 5.84 y el 4.2%.

Las fincas de más de diez lotes solamente se encuentran en San Antonio y San Pedro Sacatepéquez. Observamos pues que el 42.54% de las fincas se encuentran fraccionadas, de las cuales el 30.58% está compuesta de dos a tres lotes, el 8.30 está compuesto de cuatro a cinco lotes, el 3.51 de seis a nueve lotes y el 0.11 de diez a más lotes.

### C: FORMAS DE TENENCIA DE LA TIERRA .

El régimen de tenencia de tierra en la región fue analizado según el censo 63-64, en dos formas, simples y mixtas. Ver cuadro 7.

En forma simple de tenencia se encuentra 5,417 fincas, abarcando una superficie de 17,635 manzanas. En números porcentuales, 88.59 de las fincas y 86.53 de la superficie.

Las formas mixtas aportan un total de 6,908 fincas con una superficie de 2,745 manzanas, 11.41 de las fincas y 13.47% de la superficie.

CUADRO No. 6

NUMERO DE FINCAS, SEGUN GRUPO DE PARCELAS  
QUE LAS COMPONEN

Municipio	Total	%	1		2-3		4-5		6-9		10 o +	
			#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
San Marcos	1390	100	1057	76.0	288	20.71	31	2.23	14	1.00	-	--
San Pedro Sac.	3227	100	1762	54.6	1023	31.70	300	9.29	136	4.2	6	0.18
San Antonio Sac.	1027	100	454	44.2	375	36.5	137	13.33	60	5.84	1	0.09
Esq. Palo Gordo	471	100	242	51.38	184	39.06	40	8.49	5	1.06	-	--
Totales en el Area	6115	100	3515	57.48	1870	30.58	508	8.30	215	3.51	7	0.11

FUENTE: Censo Agropecuario, 63 - 64.

## 1o. Formas Simples.

Las tierras propias predominan en la región, se reportan un número de 5,247 fincas (85.08%) manzanas, con una superficie de 1,335 manzanas (85.06) de la superficie total. Otras formas tienen muy poca participación, destacándose la forma de tenencia arrendada que ocupa 117 (1.9%) fincas con una superficie de 219 manzanas (1.7%).

## 2o. Formas Mixtas.

En las formas mixtas tiene interés la forma de tierra propia y arrendada, representando el 5.56% del número de fincas equivalente al 4.68% de la superficie total. "Otras formas" incluye el 5.05 del número de fincas de la región que ocupa el 7.10% de la superficie total.

En el cuadro 8 se observa el comportamiento de las distintas formas de tenencia por municipio.

Los documentos que amparan la posesión de tierra en el altiplano de San Marcos son: Escritura Pública 91.4%, Acuerdo Municipal 7.7%, Decreto Legislativo 0.2 y Decreto Gubernativo 0.7.

En la escritura pública comprende la otorga, 64.4 y el Trámite 27.0 (19).

## D: VARIACIONES DE LA DISTRIBUCION DE TIERRAS EN LA DECADA DEL 63-74.

El Instituto de Investigaciones Económicas establece que en el altiplano occidental se está dando un proceso de atomización minifundista de graves consecuencias por su carácter anti-económico.

CUADRO No. 7

FORMAS DE TENENCIA DE TIERRA  
EN EL AREA DE ESTUDIO

FORMA SIMPLE	No. FINCAS	%	SUPERFICIE	%
Propia	5247	85.8	17335	85.06
Arrendada	117	1.9	219	1.07
Comunales	12	0.19	22	0.10
Colonato	27	0.44	39	0.19
Otras Formas	14	0.22	20	0.09
Sub Totales	<u>5417</u>	<u>88.59</u>	<u>17635</u>	<u>86.53</u>
FORMA MIXTA				
Propia y Arrendada	340	5.56	954	4.68
Propia y Comunal	40	0.65	304	1.49
Propia y Colonato	9	0.14	39	0.19
Otras Formas	309	5.05	1447	7.10
Sub Totales	<u>698</u>	<u>11.41</u>	<u>2745</u>	<u>13.47</u>
Total	<u><u>6115</u></u>	<u><u>100.00</u></u>	<u><u>20379</u></u>	<u><u>100.00</u></u>

FUENTE: Censo Agropecuario.

El comportamiento según las categorías de explotación en ese decenio fue la siguiente: las microfincas representaban en el año 1,963, 27,917 (36%) explotaciones, en 1,974 el número fue de 36,998 (47.7%). Hubo un incremento de estas fincas en más del 32.5%.

En 1,964, estas explotaciones abarcaron 13.957 manzanas, en 1,974, 22.514 manzanas. Un incremento de la superficie del 61.3%.

Este incremento de superficie debe considerarse desde el punto de vista de la cantidad porcentual que representa el total de la tierra en el área. En 1,964, las microfincas ocupaban el 5.4%; en 1,974, solamente ocuparon el 8.8%.

Las explotaciones subfamiliares tuvieron un descenso de 11%; en 1,964 eran 45,374 explotaciones, en 1,974, solamente 36,820. En números porcentuales 58.5 a 44.2 en la década. La superficie ocupada se redujo en 19.9%, ocupando en 1,964, 142,366 manzanas; en 1,974, 114,032 manzanas.

Las explotaciones familiares tuvieron una reducción en número de 17.9%, ya que fueron de 4,076 a 3,297 fincas. En número porcentual 5.3 al 4.2 respectivamente. La superficie tuvo una reducción de 3.4%. En 1,964 se reportaron 74,183 manzanas a 71,650 manzanas en el año 1,974.

Las fincas multifamiliares tuvieron un incremento con la cantidad de tierra ocupada. En el 64 ocuparon 26,116 manzanas, en 1,974 ocuparon 52,692.5 manzanas. Un incremento en superficie de 101.8%. El número de fincas era de 0.6% en los respectivos años.

CUADRO No. 8

FORMAS DE TENENCIA DE LA TIERRA  
POR MUNICIPIOS EN EL AREA DE ESTUDIO

1964

	Totales		San Marcos		San Pedro Sac.		San Antonio Sac.		E. Palo Gordo	
	Número Fincas	Superficie	Número Fincas	Superficie	Número Fincas	Superficie	Número Fincas	Superficie	Número Fincas	Superficie
<b>FORMA SIMPLE</b>										
Propia	5247	17335	1100	3429	2883	6534	885	2697	379	4675
Arrendada	117	219	41	145	44	42	20	20	12	12
Comunales	12	22	6	6	2	2	--	--	4	14
Colonato	27	39	2	1	1	-	24	38	-	--
Otras Formas	14	20	3	4	5	8	4	5	2	2
Sub Totales	5417	17635	1152	3585	2935	6586	933	2760	397	4703
<b>FORMAS MIXTAS</b>										
Propia y Arrendada	340	954	107	376	110	299	71	177	52	102
Propia y Comunales	40	304	24	177	8	82	1	4	7	41
Propia y Colonato	9	39	3	27	2	3	4	9	--	--
Otras Formas	309	1447	104	749	172	546	18	78	15	75
Sub Totales	698	2745	238	1329	292	930	94	268	74	218
Totales	6115	20379	1390	4914	3227	7516	1027	3028	471	4921

FUENTE: Censo Agropecuario 63 - 64.



## E: USO DE LA TIERRA EN LA REGION.

Como vemos en el cuadro 9 de un total de 22,386 manzanas, el 30.87% se dedicaba a los cultivos temporales como: maíz, frijol, haba, trigo, etc. Los otros cultivos importantes son: los pastos naturales permanentes, representando el 13.32%; los montes y bosques con el 21%, mas su importancia relativa ha bajado a la presente fecha por el exceso de la deforestación en la región.

Otras clases de tierras representaba el 10.3%. El comportamiento de los distintos rubros de usos es más o menos similar de los municipios, a excepción del municipio de Esquipulas Palo Gordo, que en ese año dedicó el 12% de su superficie a cultivos temporales; el mayor porcentaje lo incluye en otras clases de tierra con el 41%.

Los pastos naturales permanentes y mejorados permanentes abarcan solamente el 14.78% de la superficie.

Por las proporciones de suelo topografía el porcentaje de pastos naturales y mejorados permanentes debería de ser mucho más.

Llama la atención que los cultivos permanentes y semi-permanentes sea escasamente el 2.42% en la región.

CUADRO No. 9

USO DE LA TIERRA EN LA REGION  
DE ESTUDIO EN MZ.

Municipio	Total		Cultivos Temps.		Se Perdió Cosecha		Pastos Temps.		Con Pastos Nat Perm.		Montes Bosques		Otra Clase Tierra		Cultivo Descanso		Cult. Permn. Semi-perms.		Siem. Pastos Permanentes	
	Sup	%	Sup	%	Sup	%	Sup	%	Sup	%	Sup	%	Sup	%	Sup	%	Sup	%	Sup	%
San Marcos	4914	100	1801	37	204	4	73	1	964	20	1050	21	72	1	476	10	47	1	227	5
San Pedro Sac.	7516	100	3000	40	90	1	50	1	993	13	2009	27	151	2	986	13	186	2	69	1
San Antonio Sac.	5028	100	1538	51	21	1	49	2	213	7	724	24	12	0	440	15	1	0	30	1
Esq. Palo Gordo	4928	100	572	12	17	0	17	0	811	16	913	19	2033	41	472	10	84	2	2	0
Totales	22386	100	6911	30.87	332	1.48	189	0.84	2981	13.32	4696	21	2268	10.13	2374	10.6	318	1.42	328	1.46

FUENTE: Censo Agropecuario 64.

### III. RECURSOS HUMANOS DE LA REGION

#### A: POBLACION.

En el año de 1,973, el censo de población estimó que en los cuatro municipios de nuestro estudio, habitaban .... 57,391. El cuadro 10 nos indica que la más alta densidad de habitantes por kilómetro cuadrado, lo reporta el Municipio de San Pedro Sacatepéquez con 356 habitantes; la más baja, Esquipulas Palo Gordo con 118 habitantes por kilómetro cuadrado (5).

La tasa de crecimiento más alta es para Esquipulas Palo Gordo con 3.50.

#### B: DISTRIBUCION ESPECIAL DE LA POBLACION.

La población del área de estudio es básicamente una población rural dedicada a trabajar en el sector primario. De 57,391 habitantes vive en el área rural 39,332, 68.64%; en los lugares urbanos se asientan solamente 18,056, el 31.46%.

Como se puede ver en el cuadro 11, el municipio de mayor población rural es el Municipio de San Antonio Sacatepéquez con 88.1%, siguiéndole Esquipulas Palo Gordo con 81.0%.

El municipio de menor porción rural es el de San Marcos con 64.1% (9).

## CUADRO No. 10.

POBLACION, DENSIDAD Y TASA DE CRECIMIENTO  
DE LOS MUNICIPIOS ESTUDIADOS

Municipio	Exten. En Km <sup>2</sup>	Poblac. 1964	Habit. Por Km <sup>2</sup>	Poblac. 1973	Habit. Por Km <sup>2</sup>	Poblac. 1976*	Poblac. 1985*	Tasa de Crecim.
San Marcos	116.2	13387	115	15862	137	16774	19835	1.88
San Pedro Sac.	88.1	25391	288	31323	356	35554	41247	2.32
San Antonio Sac.	44.4	5051	114	6443	145	6977	8860	2.69
Esq. Palo Gordo	31.9	2739	86	3763	118	4172	5686	3.50

\* Estimaciones de la U.E.P. / DIGESA

FUENTE: Censo Población 1964-1973. Dirección General de Estadística.

## C: ESTRUCTURA ETARIA.

La Dirección General de Estadística para un mayor análisis divide la población en cuatro rangos de edad, que van de 0 - 14, 15, 29, 30-44 y 45 a más años.

En la región es importante la población de 0 a 14 años; en el año 1,973, ascendía al 45.25% de la población, .... 25,972 habitantes.

La población comprendida de 15 a 29 años es de 14,776 o sea el 25.74%. Los otros rangos ocupan aproximadamente el 14% cada uno. Ver cuadro 12.

La distribución por edades de la población, en los distintos parámetros, ó grandes grupos, presenta el mismo comportamiento porcentual en cada uno de los municipios estudiados.

## D: ESTRUCTURA OCUPACIONAL.

Población económicamente activa, PEA, de la región de estudio es de 16,797 personas, que representa el 29.27% de la población total, según datos del último censo de la población.

La distribución de la población económicamente activa por grandes ramas de la actividad económica, indica que la agricultura absorbe el 57% de la población; siguiendo en orden de importancia el sector secundario, principalmente la manufactura con 28.60%. Ambas ramas concentran el 85.6%. El sector terciario, transporte, comercio y servicio absorbe el 14.4%. Ver cuadro 13.

## CUADRO No. 11

## POBLACION URBANA RURAL DE LOS MUNICIPIOS ESTUDIADOS

Municipio	Total	Urbana	%	Rural	%
San Marcos	15862	5700	35.9	10162	64.1
San Pedro Sacatepéquez	31323	10874	34.7	20449	65.3
San Antonio Sacatepéquez	6443	769	11.9	5674	88.1
Esquipulas Palo Gordo	3763	716	19.0	3047	81.0
Totales	57391	18056	31.46	39332	68.54

FUENTE: Censo de Población 1973. Dirección General de Estadística.

CUADRO No. 12

POBLACION POR CUATRO GRANDES GRUPOS DE EDAD,  
DEL AREA DE ESTUDIO

Municipio	Total	0-14	%	15-29	%	30-44	%	45- más	%
San Marcos	15862	7230	45.6	4212	26.6	2246	14.1	2174	13.7
San Pedro Sac.	31323	14016	44.7	8149	26.1	4649	14.8	4509	14.4
San Antonio Sac.	6443	3000	46.6	1523	23.6	1024	15.9	896	13.9
Esq. Palo Gordo	3763	1726	45.9	892	23.7	538	14.3	607	16.1
<b>Totales</b>	<b>57391</b>	<b>25972</b>	<b>45.25</b>	<b>14776</b>	<b>25.74</b>	<b>8457</b>	<b>14.73</b>	<b>8186</b>	<b>14.26</b>

FUENTE: Censo de Población. Dirección General de Estadística.

## CUADRO No. 13

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR SECTORES ECONOMICOS  
AÑO 1973

Municipio	Total	Sector Primario	%	Sector Secundario	%	Sector Terciario	%
Total	16797	9576	57.0	4804	28.60	2417	14.4
San Marcos	3840	2283	59.45	569	14.82	988	25.73
San Pedro Sac.	9961	4570	45.88	4024	40.39	1367	13.72
San Antonio Sac.	1917	1735	90.51	143	7.46	39	2.03
Esq. Palo Gordo	1079	988	91.57	68	6.3	23	2.13

FUENTE: VIII Censo Población, 1973. D.G.E.

ARREGLO AUTOR.



Un análisis del cuadro 13, nos indica la población del sector primario es de 59.45% en San Marcos y 45.88 en San Pedro Sacatepéquez. Aproximadamente la mitad de la población se dedica a la producción agrícola.

En los municipios de San Antonio Sacatepéquez y Esquipulas Palo Gordo, el sector primario 90.51 y 91.57 de la población económicamente activa.

El sector Secundario es importante en San Pedro Sacatepéquez, principalmente en el sector manufactura, absorbiendo el 40.39% de la población económicamente activa; la menor participación en ese sector es de Esquipulas Palo Gordo con 6.3%.

El sector terciario es de importancia en el Municipio de San Marcos, ya que absorbe el 25.73% de la población.

En San Pedro Sacatepéquez dedicado al comercio y transporte, absorbe el 13.72%. Los municipios restantes participan muy poco en este sector.

En el cuadro 14 se detalla por municipio la actividad de los tres sectores más específicamente.

#### E: GRADO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS.

El minifundio no tiene la capacidad de darle ocupación a los elementos de la familia durante el año por su pequeña extensión, dando como consecuencia la desocupación factible que sufren los campesinos durante buena parte del año y la desocupación disfrazada que deviene precisamente de la irracional combinación que intervienen en la producción. La desocupación tangible es aquella que surge a la vista o sea

por los días desaprovechados en el sentido económico. La desocupación disfrazada, en la categoría de la desocupación que se da en forma oculta a raíz de la aplicación de la fuerza de trabajo en el proceso productivo a grados más bajos de eficiencia que los estimados como normales.

Se reporta el grado de aprovechamiento de los recursos del altiplano del Departamento de San Marcos. Ver cuadro 15.

Interpretando el cuadro anterior, vemos que de un número de productores de 28,096 del altiplano, la fuerza de trabajo disponible es de 7866,880 días hombre, equivalente al 100%. Fueron empleadas fuera de la explotación, 3209,687 horas hombre, equivalente al 40%. En las explotaciones sólo se utilizó el 29.6% de los días hombre. Hay pues, una utilización del 70.4% en las actividades económicas.

La desocupación tangible o sea la que queda al margen de toda actividad económica es del 29.6%. Esta pérdida de recursos, bajo la forma de desocupación tangible se ve acentuada con la sub-utilización de las fuerzas de trabajo en el proceso de producción agrícola. La desocupación disfrazada representa el 18.9% del total de días hombre disponible, lo que da una desocupación absoluta en el altiplano del ... 48.5%, que en términos absolutos hacen un total de ..... 3.815,437 días hombre.

El IIESO establece que la desocupación real, en números porcentuales, es por estratos, la siguiente: Microfincas, 45.5%; Subfamiliares, 50.3%; Familiares, 49.1%.

Teniendo pues en el Altiplano de San Marcos una desocupación real de 48.6 de los días hombre totales.

CUADRO No. 14.

POBLACION ECONOMICA ACTIVA POR GRANDES RAMAS DE ACTIVIDAD  
EN EL AREA DE ESTUDIO

Municipio	Total	Agricultura Silvicultura Caza y Pesca	%	Explot. Minas y Canteras	%	Indus. Manufac- turera	%	Construc- ción	%	Elec. gas y agua	%	Com. Serv. Finan. y Seg.	%	Trans. Alm. y Comu- nic.	%	Ser- vi- cios	%
San Marcos	3840	2283	59.45	-	-	394	10.26	168	4.38	7	0.18	83	2.16	142	3.70	763	19.87
San Pedro Sac.	9961	4570	45.88	-	-	3630	36.44	388	3.88	7	0.07	566	5.68	133	1.34	668	6.71
San Antonio Sac.	1917	1735	90.51	-	-	126	6.57	17	0.89	-	-	6	0.31	7	0.36	26	1.36
Esq. Palo Gordo	1079	988	91.57	-	-	49	4.54	19	1.76	-	-	7	0.65	3	0.28	13	1.20
Totales	16797	9576	57.0	0	0	4199	24.99	591	3.51	14	0.08	662	3.94	285	1.69	1470	8.75

FUENTE: VIII Censo de Población, 1973. Dirección General de Estadística.

CUADRO No. 15

GRADO DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS  
HUMANOS DESOCUPACION DISFRAZADA Y  
DESOCUPACION ABSOLUTA A NIVEL DEL  
ALTIPLANO DE SAN MARCOS

Número de Productores	28 096	
	Días Hombre	%
Fuerza de Trabajo Disponible	7 866 880	100
Empleada fuera de la explotación	3 206 687	40.8
Empleada en la Explotación	2 328 596	29.6
Requerida en la Explotación	841 756	10.7
En desocupación Disfrazada	1 486 840	18.9
En desocupación Tangible	2 328 597	29.6
En desocupación Absoluta	3 815 437	48.5

## F: ALFABETISMO EN LA REGION.

El alfabetismo sigue siendo uno de los grandes problemas que confronta en la región. El recurso humano en ese sentido es deficiente y presenta enormes dificultades a los productores de asimilar nuevas técnicas y conocimientos tecnológicos aplicados a la producción.

El alfabetismo en la región es del 56%. Ver cuadro 16, estando el mayor índice de personas alfabetas mayores de 7 años, de edad en el municipio de San Marcos con el 60.7% (5).

El analfabetismo abarca en la región el 44% de la población, en número absoluto, 19,629. El analfabetismo es más grave en el municipio de San Antonio Sacatepéquez con 57.1% de su población.

Por otro lado, el nivel de instrucción de la población mayor de 7 años es muy reducido, según lo reporta el censo de población de 1,973. A nivel regional del Altiplano de San Marcos, tenemos que de una población total de 85,015 habitantes, el 59.7% no ha recibido ningún nivel de instrucción. En educación Primaria, del primero al tercer año, solamente han recibido el 28.9%. Del cuarto al sexto año, solamente el 7.8%. La educación prevocacional, solamente la han cursado el 2.2% y del cuarto al sexto de Educación Media, el 1.2%. Y uno o más años de Educación Superior, solamente la ha recibido el 0.2% de la población.

El problema de analfabetismo tiende a agudizarse en el futuro de la población del altiplano de San Marcos de .... 50,487 personas comprendidas entre las edades de 7 a 14 años y que están en la edad de recibir la asistencia escolar, solamente asisten el 39.2%. La inasistencia es de 60.8%.

CUADRO No. 16

POBLACION ALFABETA Y ANALFABETA  
EN LA REGION DE ESTUDIO

1,973

Municipio	Total	Alfabeta	%	Analfabeto	%
San Marcos	12,390	7,521	60.7	4,809	39.0
San Pedro Sacatepéquez	24,513	13,809	56.3	10,704	43.7
San Antonio Sacatepéquez	4,861	2,084	42.9	2,777	57.1
Esquipulas Palo Gordo	2,860	1,581	55.3	1,279	44.7
Total	44,624	24,995	56.0	19,629	44.0

1) Población de 7 a más años de edad

FUENTE: Censo de Población D.G.D.E.

## G: TRABAJO MIGRATORIO.

Debido a la escasez de tierra, el agricultor se ve obligado a trasladarse a vender su fuerza de trabajo a la costa y boca costa del Departamento con el fin de agenciarse un salario que le permita subsistir en cierta parte del año. Según el IIESO, en el altiplano del departamento de San Marcos, de un total de 28,100 productores, se trasladan a la costa el 16.2% es decir 4,552 productores.

El número es mayor ya que el jefe de familia generalmente se lleva a los miembros de su familia que están en capacidad de brindarle su fuerza de trabajo para poder agenciarse de la mayor cantidad de dinero.

El promedio de días que el agricultor del altiplano trabaja en la costa es de 59 días.

Las ocupaciones complementarias de los 28,100 productores del altiplano crean una fuerza de trabajo fuera de la explotación calculada en 3.380,600 días hombre, de los cuales el trabajo migratorio absorbe el 7.94%, uno de los más altos en todo el altiplano occidental, que en números reales es de 268,568 días hombre. El trabajo en otras ocupaciones complementarias absorbe el 92.06% del trabajo fuera de la explotación, haciendo un total de 3.113,032 días hombre.

Por estratos a los que pertenecen los jefes de familia, se tiene que las fincas Subfamiliares presentan el mayor número de casos del trabajo migratorio, en términos porcentuales para el Altiplano de San Marcos, el 56.9%; seguido de las microfincas con el 38.5% y las familiares.

La insuficiencia del ingreso agrícola, obliga a la mayo

ría de los agricultores de la zona a dedicarse a actividades secundarias para mejorar sus ingresos. La venta de fuerza de trabajo, la venta de ganado, la industria, la artesanía y el comercio son las principales actividades secundarias cuando se dedica a la población en el altiplano.

A nivel regional, en 1,976 (9), el ingreso total familiar y percapital fue Q .648.60, Q .108.10 ingreso per-cápita. La participación a este ingreso total fue en términos porcentuales el ingreso neto agrícola de 49.67%, salario por actividades agrícolas 9.43%, ganancia neta por comercio 15.38%, Industria y Artesanías 5.51%, venta de ganado y aves de corral, 5.51%, otras ocupaciones 14.44 y venta de propiedades 0.41%.

En las microfincas, el ingreso medio fue de Q .380.16 ingreso per-cápita 63.36. La participación a este ingreso fue de ingreso neto agrícola 30.8%, salario por actividades agrícolas 30%, Industria y Artesanía 13.07%. Las otras actividades son poco significativas.

El ingreso total familiar de las fincas subfamiliares fue de Q .660.08 y el ingreso per-cápita, 99.98. La participación más alta en ese sector el ingreso agrícola 55.72 y ganancia neta comercio 16.17.

En las fincas familiares el ingreso medio familiar fue de Q .1,636.98, ingreso per-cápita 279.83 quetzales. La participación del ingreso neto agrícola es del 53.89% y ganancia neta por comercio de 34.08% como en los más representativos.

En las fincas multifamiliares el ingreso medio familiar fue de Q .1,758.48, un ingreso per-cápita de Q .293.08.



La participación neto agrícola alcanza en este sector el 63.24% y la venta de ganado y aves de corral alcanza el 29.57% como los más representativos.

#### IV. INFORMACION SOBRE CULTIVOS ASOCIADOS

##### A: GRADO TECNOLÓGICO DE USO DEL SUELO.

###### 1.- Clases agrológicas.

En los cuatro municipios de estudio existen 12,855.5 Has. de tierras aptas para cultivo equivalentes al 35.97%, tal cantidad refleja la limitación de uso en los cuatro municipios estudiados para cultivos temporales, especialmente el maíz. En esas clases agrológicas se encuentra trabajando el 78.6% de las personas encuestadas.

Las clases agrológicas V a la VIII, de uso agrícola limitado y no apto para cultivo, representa el 64.03% del total de la superficie de los cuatro municipios. En estas clases encontramos trabajando al 45% de la muestra en el cultivo del maíz.

El riesgo del uso de estas clases agrológicas en orden descendente es en San Pedro Sacatepéquez representa estas clases agrológicas el 74% del suelo total, en San Marcos el 71.62%, en Esquipulas Palo Gordo el 50.52% y en San Antonio Sacatepéquez el 42.32%.

En la información recabada en las fincas de los agricultores, se determinó la pendiente de las partes más representativas de las mismas, con el fin de agruparlas en clases agrológicas, básicamente considerando la pendiente.

En el cuadro 17 se observa la distribución de agricultores que hacen uso de las distintas clases agrológicas.

La clase agrológica I, que es la más adecuada y presenta menos riesgos en su uso para cultivos limpios, solamente tres agricultores la emplean (el 5%).

En las clases agrológicas II, III, IV que son de las clases agrológicas aptas para cultivos, haciendo uso de prácticas adecuadas se encuentran el 78.33%.

En las clases V y VI que son tierras de uso agrícola limitado, los usan para cultivo limpio 45% de la muestra.

#### CUADRO No. 17

#### CLASE AGROLOGICA Y NUMERO DE AGRICULTORES QUE HACEN USO DE ELLA

Clase Agrológica	No. Agricultores	%
I	3	5.00
II	10	16.67
III	18	30.00
V	20	33.34
VI	7	11.67

#### 2.- Sistemas de Conservación de Suelo en la zona.

La conservación de suelos en la región es poco significativa al problema de erosión que presentan los suelos. El agricultor descuida esta importante práctica agrícola, así tenemos que solamente 11 agricultores 18.34% practican en su terreno algún sistema de conservación de suelo. El 81.67% de los agricultores no tienen sistema de conservación de

suelos en su finca.

El problema de erosión en la zona es alto, como vemos en el cuadro 18, el 15% de los agricultores tienen en su finca un grado de erosión leve.

La erosión moderada principalmente laminar y fomicular se encuentra en el 53.3% de las fincas visitadas. El grado de erosión alto dada por erosión canícula se encuentra en el 31.67% de las fincas.

#### CUADRO No. 18

#### GRADO DE EROSION Y NUMERO DE FINCAS QUE PRESENTAN ESE DAÑO

Grado de Erosión	No. Fincas	% de 60
Leve	9	15.00
Moderada (M)	32	53.3
Alta	19	31.67
Muy Alta (MA)	0	---
	<hr/> 60	<hr/> 100.00

De los agricultores entrevistados, el 18.34% que poseen sistemas de conservación de suelos. Todos poseen alguna práctica física de conservación, así tenemos que el 15% tienen construidas acequias; terrazas el 1.67% barreras vivas el 3.34%.

Las prácticas físicas de la conservación de suelos deben estar acompañadas de prácticas agronómicas ó culturales, pa

ra garantizar su mayor efectividad, sin embargo, las siembras a contorno siguiendo el nivel de la acequia solamente la realizan el 11.67%.

En la siembra el 88.33% de agricultores lo hacen en forma desordenada, no orientan los surcos contra la pendiente. En la época de mayor precipitación pluvial, la defensa contra el proceso erosivo.

Los sistemas de conservación son escasos por parte de los agricultores, al mismo tiempo es interesante resaltar que de los agricultores que poseen el sistema de conservación de suelos, 18.34%, escasamente el 13.33% tiene una cantidad protegida de dos manzanas en su finca o parcela.

### 3.- Rotación de Cultivo.

La rotación de cultivos como práctica indispensable y necesaria para mejorar y recuperar las propiedades físico-químicas del suelo es en la región escasa.

La rotación entre especies es la más recomendable; por la diferencia de necesidades nutricionales y la cantidad de residuos vegetales que incorporan al suelo, en la rotación de gramíneas con leguminosas la más recomendable.

En la región, el total de agricultores solo el 23.34 % realiza como rotación de cultivos, la de maíz con trigo.

No toda la superficie de la finca del agricultor hacen esta práctica, tienen un programa establecido de rotación. - Esta se condiciona por el fraccionamiento mismo de los terrenos y por su acceso.

Généralmente los solares, que es el lugar en donde vive el agricultor, no tiene un programa de rotación por los problemas que representan la crianza de animales domésticos y por la fertilidad propia del terreno que se prefiere utilizar lo exclusivamente para el cultivo de maíz y sus asociados.

La frecuencia de rotación, o sea a cada cuantos años se establece en el terreno otro cultivo es interesante analizarla. Del 23.34% que la efectúa, el 78.5% de estos la realiza cada año, el 14.31% cada dos años y el 7.15% cada 5 años.

Se detalla a continuación los cuadros número de agricultores que practica la rotación de cultivos, y frecuencia de rotación en el Valle.

CUADRO No. 19  
ROTACION DE CULTIVOS

	No. Agricultores	%
Usa Rotación	14	23.34
No Usa Rotación	46	76.67
	60	100.00

CUADRO No. 20

TIPO DE ROTACION Y NUMERO DE AGRICULTORES  
QUE LA PRACTICAN

Tipo de Rotación	No. Agricultores	%
a) Maíz Trigo Asociado	14	23.34
b) Maíz-papa	--	-----
c) Maíz Leguminosas Sola	--	-----
d) Maíz-hortaliza	--	-----
e) Otra	--	-----
	14	23.34

CUADRO No. 21

FRECUENCIA DE ROTACION Y  
NUMERO DE PARTICIPANTES

Frecuencia	No. Agricultores	% de 60
a) Cada Año	11	18.34
b) Cada dos Años	2	3.34
c) Cada tres Años	0	0
d) Cada cuatro Años	0	0
e) Cada cinco Años	1	1.67
	14	23.34

Si bien es cierto que la práctica de rotación de cultivos está condicionada a la cantidad de tierra que posee el agricultor en su finca es necesario resaltar que esta práctica no se efectúa por la carencia de conocimientos del agricultor acerca del beneficio de ésta y porque no ha habido una motivación a través de un programa especial que demuestre en la práctica los beneficios positivos que trae al suelo.

#### 4.- Preparación del Suelo.

La preparación del suelo se realiza en su mayor parte con azadón. La preparación con arado tirado, yunta de bueyes se realiza en muy pocas comunidades, debido a la escasez de yuntas y la topografía del terreno.

La preparación mecanizada es casi inexistente, en los últimos años por su bajo costo está despertando el interés en varios agricultores.

CUADRO No. 22

#### EPOCA DE PREPARACION DEL SUELO EN LA REGION

Mes	No. Agricultores	% de Agric.
Enero	29	48.34
Febrero	8	13.34
Marzo	11	18.34
Abril	12	20.00
	60	100.00



El cuadro anterior nos muestra que el 48.34% de los agricultores realiza esta práctica en el mes de enero, en febrero el 13.34, en marzo el 18.34 y en abril el 20%.

En las partes bajas del valle, en los municipios de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos y San Pedro Sacatepéquez se realiza en los meses de enero y febrero.

En las partes altas, en parte del municipio de San Pedro Sacatepéquez y San Antonio Sacatepéquez, la preparación del suelo se realiza en los meses de marzo y abril, por las condiciones de humedad que presentan ciertas texturas de suelo de esa región.

La desinfección del suelo para prevenir el daño por insectos, solamente la realizan el 13.34% de los agricultores, de los cuales el 10% aplica el insecticida a toda la superficie del terreno.

El barbecho como práctica normal tiene las desventajas de que no se logra una uniformidad en la preparación de la sementera y en ciertos casos, la escasez de mano de obra limita que la época de preparación del suelo sea la adecuada, así mismo en las condiciones actuales el costo de preparación es elevado, de Q .32.00 a Q .40.00 por Mz.

## B: CULTIVOS ASOCIADOS.

### 1.- Selección de Semilla:

Siguiendo los mismos criterios sobre evaluación de semilla establecidos en la investigación, se presenta en el cuadro 23, el número de agricultores enmarcados dentro de cada parámetro en el proceso de selección de su semilla.

Analizando el cuadro 23 vemos que en el cultivo de maíz el 91.67% de los agricultores, escoge el maíz dentro de las mejores características del fruto ya seco, de esta manera se ignora la procedencia de la mazorca y las características de resistencia a las enfermedades, altura de la mazorca, producción, etc. El 5% de los agricultores selecciona sus semillas dentro de las plantas que presentan las mejores características en el campo. El 3.34% no tiene el criterio de selección.

En el cultivo de frijol el 76.56% de los agricultores seleccionan su semilla dentro de las mejores características del grano seco después de haber aporreado las vainas, de esta manera pierde la procedencia de frijol respecto a la resistencia a las enfermedades, la producción y otras características. El 11.67% escoge dentro de las mejores características en el campo e igual número no selecciona su semilla.

En el cultivo del ayote y otras cucurbitáceas, el problema de no seleccionar la semilla se agrava pues el 60% de los agricultores no seleccionan la semilla. El 30.34 la escogen dentro de las mejores características del fruto seco, y 1.67% dentro de las mejores características en el campo.

En el cultivo de ayote el 60% de los agricultores no seleccionan su semilla. Las plantas que se encuentran en el campo son provenientes de semilla de ayote que se han dado como alimentación al ganado bovino y caballar en cierta temporada, los cuales excretan las semillas en el estiércol, el cual al ser llevado al campo ciertas semillas germinan.

En los agricultores dedicados al cultivo de arveja, el 5% escogen semilla dentro de las mejores características del fruto seco y el 10% no tienen ningún proceso de selección.

La desinfección de la semilla solamente la efectúa el 8.34% de los agricultores y la práctica de prueba de germinación es poco común, realizándola solamente el 6.67%.

CUADRO No. 23

FORMA DE SELECCION DE SEMILLA  
USADOS POR EL AGRICULTOR EN LA ZONA DE ESTUDIO

Procedimiento	Maíz		Frijol		Ayote		Arbeja	
	No. Agric.	%	No. Agric.	%	No. Agric.	%	No. Agric.	%
a) Dentro de las plantas de mejores características en el campo.	3	5.0	7	11.67	1	1.67	0	0
b) Dentro de las mejores caract. de fruto seco.	55	91.67	46	76.67	23	38.34	3	5.0
c) No selecciona	2	3.34	7	11.67	36	60.0	6	10.0
TOTAL	60	100.00	60	100.00	60	100.00	9	15.0

FUENTE. Investigación de Campo.

## 2.- Variedades de los cultivos en la zona.

La mayor parte de agricultores siembran exclusivamente semillas criollas, las cuales han trabajado o que son nativas de la región.

En los cuadros siguientes se presentan por cultivo, el uso que tienen cada una de las distintas variedades.

CUADRO No. 24

### VARIETADES DE MAIZ USADAS POR LOS AGRICULTORES ENTREVISTADOS

Maíz	No. Agricultores	% de 60
a) San Marceño	10	16.67
b) C. Blanco	2	3.34
c) G. Xela	3	5.00
d) Barcenás	0	0
e) Criollo	52	86.67

Del cuadro anterior vemos que en el maíz el 86.67% de los agricultores cultivan maíz criollo. Otros agricultores siembran maíces mejorados en pequeñas superficies.

El maíz aceptado en la región es el San Marceño, el cual lo siembran 16.67%. El Guatela Xela lo siembra el 5% y el compuesto blanco el 3.34%.

CUADRO No. 25

FRIJOL CRIOLLO USADO  
POR EL AGRICULTOR

Frijol	No. Agricultores	% de 60
a) Blanco	9	15.0
b) Negro	32	53.34
c) Amarillo	46	76.67
d) Ixtapacal	14	23.34

En el cuadro anterior observamos que el frijol más sembrado en la zona es el amarillo el cual lo siembran el 76.67 de los agricultores, por su resistencia a las plagas y enfermedades.

El frijol negro, el 53.34%, el frijol Ixtapacal, el cual es un frijol semipermanente lo siembran el 23.34%.

CUADRO No. 26

VARIETADES DE CUCURBITACEAS  
USADAS EN LA ZONA

	No. Agricultores	% de 60
a) Ayote	33	55.00
b) Mucun	4	6.67
	37	61.67

Vemos que de las cucurbitaceas el 55% de los agricultores prefiere sembrar ayotes, la siembra de mucun la realiza el 6.67%

CUADRO No. 27

VARIEDADES DE ARBEJA  
USADAS POR EL AGRICULTOR

	No. Agricultores	% de 60
a) Criolla	8	13.34
b) Mejorada	1	1.67
	<u>9</u>	<u>15.00</u>

Similares condiciones, solamente en un número reducido de agricultores se encuentra la preferencia de las variedades criollas en el cultivo de arveja, del 15% de los agricultores que la siembran, el 13.34% prefiere sembrar las variedades criollas.

3.- Plagas.

a) Plagas del Suelo:

En el cultivo del haba se detallaron los principales insectos que atacan a los cultivos asociados.

b) Plagas del Follaje:

Cultivo del maíz:

La plaga más importante en el maíz es el Gusano Cogo llero (*Spodoptera-frugiperda*), encontrándose en el 23.34% de las fincas de los agricultores de la encuesta. Su presencia varía de escasa a tolerable y el daño moderado.

Los Afidos se encontraron en el 8.34% de las fincas. Su presencia escasa y sin mayor daño.

#### Cultivo del frijol:

En orden de importancia, la plaga más abundante fue la Mosca Blanca (*Benisia Tabacci*), se encontró en el 63.34% de las fincas; su presencia abundante, el daño severo.

En segundo lugar la Chicharrita Verde del Frijol (*Empoasca fabae*), se encontró en el 58.34% de las fincas. Su presencia abundante y su daño, severo.

En tercer lugar el Picudo de la Vaina o ejote (*Apión godmani*). El 58.34% de las fincas presenta este daño. Presencia de moderada; daño moderado. La presencia de Afidos se encontró en el 30% de las fincas y su presencia es abundante, daño abundante.

#### 4.- Distancias y Densidades de Siembra.

Las distancias de siembra en el valle son muy variables que difícilmente se podría especificar la cantidad de personas agricultores que siembran en determinadas distancias.

En el cultivo de maíz las distancias de siembra varían entre surcos de 0.90 metros - 1.50 metros; entre matas o en el surco varían desde 0.60 metros a 1.50 metros.

Las distancias de siembra entre surcos y entre matas por parte del agricultor son determinadas por:

- 1o. Por las características de las variedad de maíz,
- 2o. Por las densidades de los cultivos asociados,

- 3o. Por la necesidad al aprovechamiento de las malas hierbas,
- 4o. Por la aplicación de materia orgánica de años anteriores.

Las distancias de frijol varían según la distancia adoptada en el cultivo principal, entre surcos de 0.90 a 3 metros y entre matas, la distancia puede variar desde 0.90 a 3 metros.

Las distancias de siembra del cultivo principal son generalmente duplicadas o triplicadas en surcos e hileras, de esta manera se regula la densidad de siembra.

La adopción de las distancias es condicionada por:

- 1o. Las distancias entre surcos e hileras del cultivo principal,
- 2o. Por el hábito de crecimiento del frijol, sea éste fuertemente achaparrado o moderado.

No se reportan las distancias de siembra usadas en arveja por ser un cultivo que muy pocos agricultores lo practican y generalmente, con poca extensión. Las distancias de siembra de ayotes no existen, se acostumbra de 2 a 4 matas de ayote por cuerda; pero no existe preocupación por parte de los agricultores por establecer las distancias más ordenadas - como se dijo anteriormente, de semillas que son acarreadas en el abono orgánico, ya que el 60% de los agricultores no practica el proceso de selección de semilla.

El número de granos por postura varía en maíz, desde 2 a 8, el 45% de los agricultores acostumbra a colocar 5 granos por postura, el 26.57%, coloca 6 granos y el 13.34%, 4 granos.



- 3o. Por la necesidad al aprovechamiento de las malas hierbas,
- 4o. Por la aplicación de materia orgánica de años anteriores.

Las distancias de frijol varían según la distancia adoptada en el cultivo principal, entre surcos de 0.90 a 3 metros y entre matas, la distancia puede variar desde 0.90 a 3 metros.

Las distancias de siembra del cultivo principal son generalmente duplicadas o triplicadas en surcos e hileras, de esta manera se regula la densidad de siembra.

La adopción de las distancias es condicionada por:

- 1o. Las distancias entre surcos e hileras del cultivo principal,
- 2o. Por el hábito de crecimiento del frijol, sea éste fuertemente achaparrado o moderado.

No se reportan las distancias de siembra usadas en arveja por ser un cultivo que muy pocos agricultores lo practican y generalmente, con poca extensión. Las distancias de siembra de ayotes no existen, se acostumbra de 2 a 4 matas de ayote por cuerda; pero no existe preocupación por parte de los agricultores por establecer las distancias más ordenadas - como se dijo anteriormente, de semillas que son acarreadas en el abono orgánico, ya que el 60% de los agricultores no practica el proceso de selección de semilla.

El número de granos por postura varía en maíz, desde 2 a 8, el 45% de los agricultores acostumbran a colocar 5 granos por postura, el 26.57%, coloca 6 granos y el 13.34%, 4 granos.

En el cultivo de frijol, el 48.34% coloca 2 granos por postura de frijol y el 41.67% solamente 1 grano por postura.

El colocar 2 granos por postura en el cultivo de las leguminosas puede ser una alternativa (?) para que los problemas de el daño de las plagas del suelo, ya que de esta manera se podría garantizar al final una densidad de siembra aceptable.

#### 5.- Disminución de la Población.

En el maíz, la disminución de la población inicial hasta la cosecha es poca; los daños son causados por plagas del suelo y por animales silvestres. Se pueden efectuar resiembras para compensar la pérdida. En el cultivo del frijol y del haba no se acostumbra efectuar resiembra. En los cuadros siguientes se plantea la disminución de las poblaciones iniciales de cultivo del frijol.

CUADRO No. 28  
DISMINUCION DE POBLACION  
CULTIVO DE FRIJOL

Dism.	No. Agricultores	%
-10	2	3.34
-20	3	5.0
-30	9	15.0
-40	21	35.0
-50	8	13.34
-60	5	8.34
-70	1	1.67
-80	6	10.0
-90	1	1.67
-100	4	6.67
	<u>60</u>	<u>100.00</u>

Del cuadro anterior observamos que la disminución de la población del frijol es considerable, ya que solamente el 3.34% de los agricultores presentaba una disminución de -10% respecto a la población inicial; el 35% de los agricultores presentaba una disminución de -40% con respecto a la población inicial y el 6.67 había perdido completamente la población de frijol.

#### 6.- Densidades de siembras de maíz.

Como se puede ver en el cuadro 29, en el cultivo de maíz los agricultores mantienen densidades bajas respecto a la óptima que sería de 35,280 plantas por manzana. Así tenemos que de 25,001 a 30,000 plantas, se encuentran en el 31.67% de los agricultores, en segundo orden el 26.67% de agricultores tienen de 20,000 a 25,000 plantas por manzana y solamente el 8.34% poseen más de 35,000 a 40,000 plantas por manzana.

Tenemos en consecuencia que los 83.34% de los agricultores, poseen en sus terrenos una densidad de siembra baja por manzana.

#### Densidades de siembra Iniciales y Finales de Frijol.

El cuadro 30 nos muestra las distintas densidades de siembra y el número y porcentaje de agricultores en cada una de éstas. El mayor porcentaje de agricultores, 30.0%, tienen una población inicial que varía de 4,001 a 6,000 matas; la mayor densidad de 16,001 a 18,000, solamente la reporta el 1.67% de los agricultores.

55% de los agricultores poseen una densidad menor de 6,000 matas por manzana.

## CUADRO No. 29

DENSIDAD DE SIEMBRA EN MAIZ USADO  
POR LOS AGRICULTORES ENTREVISTADOS

Densidad por Manzana	No. Agricultores	% de 60	% Acumulado
20.000 - 25.000	16	26.67	26.67
25.001 - 30.000	19	31.67	58.34
30.001 - 35.000	15	25.0	83.34
35.001 - 40.000	5	8.34	91.68
40.001 - 45.000	3	5.0	96.68
45.001 - 50.000	0	---	---
50.001 - 55.000	2	3.34	100.00
	60	100.00	

FUENTE: Investigación de Campo.

CUADRO No. 30

DENSIDAD DE SIEMBRA INICIAL Y FINAL DEL CULTIVO DE FRIJOL EN LAS FINCAS VISITADAS

Densidad por Mz.	Población Inicial			Poblacion Final		
	No. Agric.	%	% Acumulado	No. Agric.	%	% Acumulado
0001 - 2000	2	3.34	3.34	25	41.67	41.67
2001 - 4000	13	21.67	25.01	17	28.34	70.01
4001 - 6000	18	30.0	55.01	12	20.0	90.01
6001 - 8000	10	16.67	71.68	3	5.0	95.01
8001 - 10000	6	10.0	81.68	2	3.34	98.35
10001 - 12000	8	13.34	95.02	1	1.67	100.00
12001 - 14000	2	3.34	98.36	0	---	---
14001 - 16000	-	---	---	-	---	---
16001 - 18000	1	1.67	100.00	-	---	---
Totales	60	100.00		60	100.00	

FUENTE: Investigación de Campo.

La densidad al comenzarse a formar el fruto o densidad final, es bastante reducida; en el cuadro observamos que la densidad de siembra de 01 a 2,000 plantas por manzana, - el número de agricultores de la población inicial era de 3.34 % en la población final el número de agricultores se incrementa al 41.67%.

Al inicio del cultivo el 55.01% de la muestra tenía una densidad de siembra menor de las 6,000 plantas de frijol, el número en densidad final es del 90.01%. Ver gráfico 4.

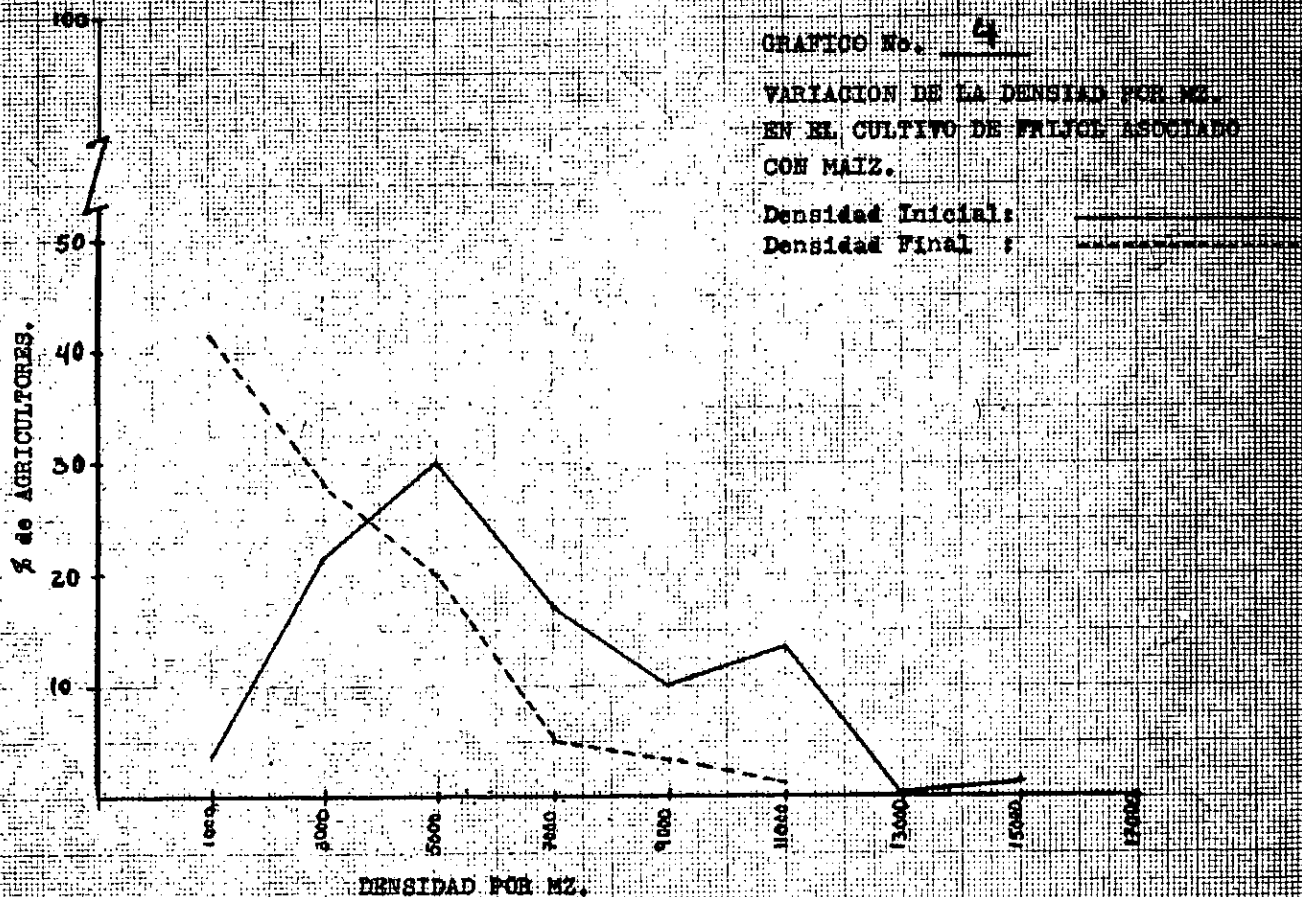
## 7.- Fertilización del Cultivo de Maíz y sus Asociados.

### a) Incorporación de Materia Orgánica:

El cien por ciento de los agricultores entrevistados incorporan materia orgánica a los terrenos dedicados al cultivo de maíz.

La crianza de animales domésticos, principalmente caballos, ovinos y caprinos, proporciona al agricultor cantidades variables de materia orgánica para aplicar al cultivo. En el cuadro 31, observamos que el 80% de los agricultores incorporan a su terreno mezclas de distintos tipos de materia orgánica y estiércoles.

El 6.67% aplica estiércol de vobinos, el 5% de ovinos y cabras. No se acostumbra la aplicación de abonos verdes, paja y rastrojos. El uso de la gallinaza es bastante limitado.



Fuente: Investigación de Campo

CUADRO No. 31

CLASE DE MATERIA ORGANICA  
EMPLEADA EN LA REGION

Clase de M. O.	No. Agricultores	% de 60
1. E. Caballar	2	3.34
2. E. Cerdos	1	1.67
3. E. Bovinos	4	6.67
4. E. Ovinos Caprinos	3	5.00
5. Gallinaza	0	0
6. Broza de montaña	2	3.34
7. Abono Verde	0	0
8. Paja y Rastrojos	0	0
9. Mezclas	48	80.00
Total	60	100.00

La calidad de la materia orgánica incorporada al suelo es, por lo general, no descompuesta y sus limitadas cantidades de nutrientes vegetales son escasas o se han perdido, debido a que el 93.34% de los agricultores no construye aboneras con mayor técnica. La forma tradicional es la de acumular conforme va pasando el tiempo, cantidades de estiércol y residuos vegetales, demasiado expuestos a la intemperie.

Construye abonera en un grado técnicamente aceptable un 6.67% de los agricultores entrevistados.

La cantidad de materia orgánica incorporada a los terre



nos, es variable y su medida por lo general se hace por cargas, las cuales están compuestas por 2 redes de un peso aproximado cada una de 1.5 quintales, con un porcentaje de humedad variable.

Al llevar la materia orgánica a los terrenos de siembra se amontona en pequeños montículos distribuidos uniformemente en el terreno, quedando expuesta al sol de 8 a 15 días, de esta manera se pierden cantidades regulares de nitrógeno.

El cuadro 32 muestra la cantidad de cargas usadas por cuerda y manzana, usada por los agricultores. Observamos que el 36.67% emplea de 5 a 6 cargas por cuerda, 80 a 96 por manzana. El 33.34% emplea de 3 a 4 cargas por cuerda, 48 a 68 por manzana. En términos generales, el 85.01% de los agricultores emplea menos de 6.98 cargas por manzana.

CUADRO No. 32

CANTIDAD DE MATERIA ORGANICA INCORPORADA  
POR LOS AGRICULTORES

Carga por Cuerda	Carga por Manzana	No. Agricultores	%	% Acum.
1 - 2	16 - 32	9	15.0	15.0
3 - 4	48 - 64	20	33.34	48.34
5 - 6	80 - 96	22	36.67	85.01
7 - 8	112 - 128	4	6.67	91.68
9 - 10	144 - 160	5	8.34	100.00
10 - †	160 a más	0	0.0	-----
Total		60	100.00	

La época de aplicación de materia orgánica se efectúa principalmente al momento de la siembra o mateado. Hacen esta práctica el 65% de los agricultores. "El Mateado" se efectúa al momento de la siembra, ya sea incorporando la materia orgánica arriba o abajo de los granos, en el hoyo de la postura.

Al momento de preparar el terreno solamente la efectúa el 6.67% de los agricultores.

El "Rodeado" que es la aplicación de la materia orgánica, poco antes de la primera limpia, la hacen el 28.34% de los agricultores.

La incorporación de materia orgánica no es de forma uniforme en todo el terreno, sino exclusivamente en los lugares de siembra, los cuales, determinados por las distancias de siembra tradicionales del agricultor oscilan de 300 a 500 lugares en el campo; se condiciona por la escasez de la misma. Este abonamiento a los lugares exclusivos de siembra limita mejorar las densidades de siembra y su mejor ordenamiento en forma brusca por los problemas de fertilidad.

#### b) Uso de Fertilizantes químicos:

El 33.34% de los agricultores entrevistados hacen uso del fertilizante en el cultivo del maíz.

Su uso es más generalizado en el cultivo del trigo. No usan fertilizante en el cultivo del maíz el 66.67% de los entrevistados.

El uso de fertilizante ha sido motivado por experiencias en sus propios campos o en experiencias de agricultores veci

nos; el 11.67% de los agricultores han usado fertilizante por las recomendaciones que ha tenido de los vecinos. La recomendación con mayor criterio técnico, ha sido dada por los promotores de DIGESA y personal de la Cooperativa Justo - Rufino Barrios. La atención en ese sentido ha sido del 18.34 % y 3.34%, respectivamente.

Las fórmulas de fertilizantes más empleados por los agricultores que los usan se detallan en el cuadro siguiente:

### CUADRO No. 33

#### FORMULAS DE FERTILIZANTES MAS EMPLEADOS POR LOS AGRICULTORES

Fórmula	No. Agricultores	% de 60
16-20-0	13	21.67
20-20-0	4	6.67
15-15-15	1	1.67
24-24-12	2	3.34
46- 0-0	9	15.00

Del cuadro anterior vemos que el fertilizante más popular en la región es el 16-20-0, el cual es usado por el 21.67 % de los agricultores. Los fertilizantes con Potasio son muy poco usados en la región. La Urea es usada por el 15% de los agricultores.

En el cuadro 34 observamos que el 15% de los agricultores usan un promedio de fertilizante de 2.40 qq/Mz. El 13.34% usa 4.0 qq/Mz.

En la fertilización Nitrogenada el 3.34% de los agricultores usa un promedio de 8 qq/Mz. y 11.67% usa 2.40 qq/Mz. La fuente Nitrogenada principal es la Urea.

Es importante recordar que de las 201 muestras analizadas de la región de estudio, el 76.61% era deficiente en fósforo y el 25.37, deficiente en potasio.

Según el Instituto de Ciencia Tecnología Agrícola, para obtener en el Altiplano 70 quintales por manzana son necesarios 160 libras de nitrógeno, 90 de fósforo, 30 de potasio como requerimiento ó total.

Siendo el 16-20-0 la fórmula más usada por el agricultor y 2.40 qq. el promedio de dosificación que usa la mayor cantidad de agricultores, tenemos que por manzana se agrega 38.4 libras de Nitrógeno, 48.0 libras de fósforo y 00 de potasio por manzana.

En la fertilización Nitrogenal el 11.67% usa 2.40 qq/Mz. de Urea, lo cual da una aplicación de 110.4 Lbs. de Nitrógeno puro por manzana.

De donde tenemos que gran número de agricultores agregan por manzana 149.2 libras de Nitrógeno y de fósforo 48.0 libras.

No todos los agricultores usan la Urea en la segunda fertilización, solamente el 35% de los agricultores que usan fertilizantes.

La época de aplicación del fertilizante completo varía según la costumbre del agricultor, él lo hace al momento de la primera limpia. El 6.67%, a 30 días después de la siem-

CUADRO No. 34

CANTIDADES DE FERTILIZANTES, FORMULACION Y LIBRAS DE  
NUTRIENTES PURO USADOS EN EL CULTIVO DEL MAIZ

Lbs. por Cuerda	Quintales por Manzana	No. Agric.	%	Promedio qq/Mz.	Fórmula N-P-K	Libra de Nutriente Pu ro Incorporado N-P-K
11 - 20	1.76 - 3.2	9	15	2.40 qq	16-20-0	38.4 - 48.0 - 0
					20-20-0	48.0 - 48.0 - 0
					15-15-15	36.0 - 36.0 - 36.0
					12-24-12	28.8 - 57.60 - 28.80
21 - 30	3.36 - 4.8	8	13.34	4.0 qq	16-20-0	64.0 - 80.0 - 0
					20-20-0	80.0 - 80.0 - 0
					15-15-15	60.0 - 60.0 - 60.0
					12-24-12	48.0 - 96.0 - 48.0
0 - 10	0 - 160	2	3.34	.80 qq	46-0 -0	36.80 - 0 - 0
11 - 20	1.76 - 3.2	7	11.67	2.40	46-0-0	110.40 -0 - 0

FUENTE: Investigación de Campo.

bra, el 3.34% poco antes del cancelo y el 1.77 al momento de la siembra.

Es importante resaltar que de 20% de los agricultores colocan separado del tallo a 10 cms. el fertilizante; el 8.34%, pegado al tallo.

La época de aplicación de la fertilización Nitrogenada el 10% de los agricultores, la hace poco antes del cancelo, el 5% al momento de la primera limpia. La colocación del fertilizante Nitrogenado en el suelo, el 10% de los agricultores lo coloca separado 10 cms. del tallo y el 5% pegado al tallo, causando problemas al maíz, frijol y haba asociados.

#### 8.- Enfermedades.

En las enfermedades se evaluó principalmente las enfermedades que atacan al cultivo del haba.

En el maíz la enfermedad más abundante es el Tizón, (*Helminthosporium maydis*) y la Roya (*Puccinia polysora*). El primero, por poseer el valle una alta humedad relativa, encuentra un medio apropiado para su desarrollo; esta enfermedad causa graves perjuicios en la plantación del maíz. Por lo que es necesario considerar programas específicos.

En el cultivo del frijol, las enfermedades más importantes fueron: la Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*). Su presencia es abundante tanto en las hojas como en los frutos. En segundo lugar, la Mancha Gris o Mancha Redonda (*Chaetoseptoria Wellmii* Stev). El fusarium Sp. y enfermedades por virus principalmente mosaicos.

## 9.- Control de Malas Hierbas.

El control de malas hierbas se dificulta por la necesidad de pastura para los animales domésticos, así tenemos que el 100% de los agricultores utiliza las malas hierbas con ese propósito. Las más usadas son el "Saján y el Estizo".

Existe también en las plantaciones, problemas con la presencia del pasto bermuda y el Kikuyu, por su alto grado de invasión.

## 10.- Labores Culturales.

Las labores culturales en el cultivo del maíz se realizan generalmente en época adecuada. Las labores de limpia y sobre todo la segunda limpia ó jul, se realiza al igual que la siembra, sin prestar mayor consideración al proceso erosivo - del suelo.

Las labores tendientes a evitar en los años próximos una mayor incidencia de enfermedades, como así también el mayor incremento en la población de insectos, no se realizan.

Las labores culturales más importantes en la región y su época se detallan así:

LABOR	EPOCA
Primera fertilización	abril - Mayo
Segunda fertilización	junio - julio
Primera Limpia	mayo - junio
Segunda limpia	junio - julio
Dobla	Noviembre - enero
Cosecha	diciembre - febrero
Secado de granos	enero - marzo

## 11.- Rendimientos.

Se reportan a continuación los rendimientos de maíz, frijol. No se mencionan los rendimientos de arveja y ayotes, por la poca importancia que se encontró en los agricultores a estos cultivos. No obstante podrían brindar buena producción con cuidados adecuados.

En el cultivo de maíz, el 33.34% de los agricultores obtiene un rendimiento de 24.01 a 32 quintales por manzana. Según observamos en el cuadro 35, rendimientos más altos de 56 quintales por manzana solo los obtienen el 5% de los agricultores. En general, el 56.68% de los agricultores obtiene rendimientos menores de 32 quintales por manzana.

El cultivo del frijol es aprovechado en ejote y en grano seco. Solamente el 56.68% recolecta frijol en estado verde, ejote. Observamos en el cuadro 36 que el 33.34% de los agricultores aprovecha de 0.16 a 0.48 quintales por manzana y el 13.34% de 0.64 a 0.69; es pues, la cantidad de ejote recolectada. El 56.68% recolecta menos de 2.40 quintales por manzana.

En el cuadro 37 se observa que el 90% de los agricultores obtiene un rendimiento menor de 5.6 quintales de frijol seco por manzana. El 28.34% obtiene un rendimiento menor de 0.96 a 1.6 quintales por manzana. El 53.35% de los agricultores obtiene un rendimiento menor de 2.40 quintales por manzana.

En el cultivo de arveja, el 5% de los agricultores obtiene un rendimiento de 2.56 a 2.88 quintales por manzana en estado verde; solamente el 1.67% cosecha arveja en grano seco teniendo un rendimiento que oscila de 0.96 a 1.44 quintales por manzana.



Es importante recordar que los rendimientos por superficie en la región, son bajos. El censo agropecuario de 1963-64 reporta los rendimientos de maíz en la forma siguiente: - maíz solo 11.95, maíz asociado 11.17 quintales por manzana. En frijol los rendimientos fueron: cultivo asociado 2.20 quintales por manzana y en cultivo solo 9.34 quintales por manzana.

La encuesta de la Unidad de Proyectos del año 1,976 establece los siguientes resultados: maíz, 17.9 quintales por manzana; frijol, 0.70 quintales por manzana.

CUADRO No. 35

CULTIVO DEL MAIZ  
 RENDIMIENTOS POR CUERDA Y MANZANA  
 Y AGRICULTORES QUE LOS OBTIENEN  
 EN LA REGION DE ESTUDIO

qq/Cda.	qq/Mz.	No. de Agric.	% de 60	% Acumulado
0.5 - 1.00	8 - 16	4	6.67	6.67
1.01 - 1.50	16.16 - 24	10	16.67	23.34
1.51 - 2.00	24.1 - 32.0	20	33.34	56.68
2.01 - 2.50	32.01 - 40.0	10	16.67	73.35
2.51 - 3.00	40.1 - 48.0	9	15.00	88.35
3.01 - 3.50	48.1 - 56.00	4	6.67	95.02
3.51 - 4.00	56.01 - 64.0	3	5.00	100.00
Total		60	100.00	

CUADRO No. 36

APROVECHAMIENTO DE FRIJOL EN EJOTE  
POR LOS AGRICULTORES ENTREVISTADOS

qq/Cuerda	qq/Mz.	No. Agric.	%	% Acum.
0.01 - 0.03	0.16 - 0.48	14	23.34	23.34
0.04 - 0.06	0.64 - 0.96	8	13.34	36.68
0.07 - 0.09	1.12 - 1.44	0	---	36.68
0.10 - 0.12	1.60 - 1.92	6	10.00	46.68
0.13 - 0.15	2.08 - 2.40	6	10.00	56.68
0.16 - 0.18	2.56 - 2.88	-	---	---
0.19 - a t	3.04 - t	-	---	---
Total		34	56.68	

CUADRO No. 37

RENDIMIENTO POR CUERDA Y MANZANA DE FRIJOL EN  
GRANO SECO EN LOS AGRICULTORES ENTREVISTADOS

qq/Cuerda	qq/Mz.	No. Agric.	%	% Acum.
.01 - .05	.16 - .8	8	13.34	13.34
.06 - .10	0.96 - 1.6	17	28.34	41.68
.11 - .15	1.76 - 2.8	7	11.67	53.35
.16 - .20	5.56 - 3.2	8	13.34	66.69
.21 - .25	3.36 - 4.0	10	16.67	83.36
.26 - .30	4.16 - 4.8	1	1.67	85.03
.31 - .35	4.96 - 5.6	3	5.00	90.00
.36 a t	5.76 - t	-	---	---
Total		54	90.00	

## V. CLASES AGROLOGICAS

Las Clases Agrológicas o de capacidad están formadas por agrupaciones de suelos que tienen similar uso potencial y limitaciones. El uso potencial de la tierra se reduce y las limitaciones en su uso y peligro de erosión aumentan progresivamente de la clase de tierra I a la clase VIII.

El sistema de clasificación de la capacidad, tiene las siguientes clases de tierra:

### TIERRAS APTAS PARA CULTIVOS

**Clase I** Comprende suelos profundos, buena estructura y buena permeabilidad. Elevada capacidad de humedad disponible, alta fertilidad. Topografía plana, ausencia de erosión hídrica o eólica, así mismo de drenaje inundaciones, humedad excesiva y pedregosidad.

Se utiliza para una amplia variedad de plantas sin ningún peligro de afectar sus características, se usa especialmente para cultivos de rotación. No requiere medidas para el control de la erosión, solamente de laboreo adecuado.

**Clase II** Comprende suelos profundos, estructura más pobre que la anterior, permeabilidad lenta ó rápida, moderada fertilidad. Suelos con pendiente suave, topografía un poco desfavorable. Erosión hídrica o eólica leve, ligera salinidad, leves problemas de drenaje, frecuencia ocasional de inun

daciones, ligera permeabilidad.

Se utiliza para cultivos de rotación. Las medidas para el control de erosión: mejoramiento de estructura y permeabilidad. Laboreo en contorno, cultivo en fajas, introducción de cultivos resistentes a la salinidad.

### Clase III

Incluye suelos de profundidad razonablemente adecuada, estructura desfavorable, permeabilidad muy lenta o muy rápida. Textura demasiado fina o demasiado gruesa, poca fertilidad. Pendiente mediana, topografía un tanto difícil. Erosión hídrica ó eólica moderadamente fuerte, problemas de drenaje, salinidad moderada, frecuentes escorrentías, pedregocidad moderada.

Se utiliza para cultivos de rotación y plantaciones. Las medidas para el control de la erosión: el mejoramiento de la estructura y permeabilidad, cultivos en contorno, en fajas, rotación de cultivos, terrazas, zanjas de desvío e incorporación de materia orgánica.

### Clase IV

Comprende suelos de profundidad moderada, estructura defectuosa, permeabilidad lenta ó rápida, textura demasiado tosca, poca fertilidad. Pendiente fuerte, topografía difícil. Erosión hídrica ó eólica severa, drenaje deficiente, salinidad moderada, frecuente escorrentía, muy pedregoso.

Tierras apropiadas para cultivos limpios ocasionales. Mejor utilizadas con cultivos perennes, pastos o cultivos que exigen laboreo durante perio-

dos restringidos y con muy estrechas medidas de control.

Requiere para el control de la erosión: Mejoramiento de la estructura, de la permeabilidad y de la fertilidad mediante cultivos perennes, zanjas de desviación, abstención de roturación en las plantaciones, complicadas medidas de control de inundaciones.

## TIERRAS CON USO AGRICOLA LIMITADO Y GENERALMENTE NO APTAS PARA CULTIVOS:

**Clase V** Comprende tierras no adecuadas para cultivos de rotación, pero sí para vegetación permanente.

Dominan suelos poco profundos, debido a la alta capa freática, o una capa impermeable, es muy húmeda durante parte del tiempo, es muy pedregosa.

Se utiliza para pastos, árboles o estanques de peces. Se requiere para el control de erosión prevención de inundaciones.

**Clase VI** Suelos de muy poca profundidad, con pendiente muy fuerte, erosión hídrica o eólica severa, muy pedregosa.

Su uso exclusivo: bosques y pastos.

Las medidas de control de erosión: acequias de ladera, regulación de pastoreo y mejoramiento -

del mismo.

**Clase VII**

Comprende suelos muy poco profundos, pendiente escarpada, erosión hídrica o eólica muy severa, extremadamente pedregosa. Uso exclusivo: Bosques. Medidas para el control de erosión: siembra en contorno, acequías de ladera y prevención de incendios.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

IMPRIMASE:



DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.  
DECANO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central  
Sección de Tesis