

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
AREA INTEGRADA



**TRABAJO DE GRADUACION**

**REALIZADO EN EL CASERÍO EL ZARZAL, ALDEA SHUPÁ,  
MUNICIPIO DEL CAMOTÁN, EN EL DEPARTAMENTO DE  
CHIQUMULA**

**OLIVER ARIEL CASTILLO ARRIAZA**

Guatemala, Octubre de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**TRABAJO DE GRADUACION REALIZADO EN EL CASERÍO EL ZARZAL, SHUPÁ,  
CAMOTÁN, CHIQUIMULA**

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

**OLIVER ARIEL CASTILLO ARRIAZA**

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, Octubre, 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR  
Dr. M.V. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Dr. Ariel Abderraman Ortiz López
SECRETARIO:	Ing. Agr. Pedro Pelaez Reyes
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Danilo Ernesto Dardón Avila
VOCAL CUARTO	Maestro Elmer Antonio Álvarez Castillo
VOCAL QUINTO	Perito en M.P. Miriam Eugenia Espinoza Padilla

Guatemala, Octubre, 2005

Guatemala, Octubre de 2005

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el documento:

**Trabajo de Graduación  
Realizado en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula,**

Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente llene los requisitos necesarios para su aprobación, me suscribo,

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

Oliver Ariel Castillo Arriaza

## ACTO QUE DEDICO

- A Dios: Ser Supremo que me brindó sabiduría para alcanzar esta meta, por darle esta satisfacción a mis padres, infinitas gracias.
- A mi padre: Alfredo Castillo, por darme un mejor futuro, porque este éxito no sería posible sin tu apoyo.
- A mi madre: Olga Arriaza, porque tu amor y confianza en mí, impulsaron el deseo de continuar a pesar de las dificultades.
- A mis hermanos: Keila y Heber, por su apoyo incondicional, gracias por compartir este anhelo, porque mis tristezas fueron sus tristezas y mis triunfos son sus triunfos.
- A la Universidad:  
de San Carlos  
de Guatemala Por darme la oportunidad de formarme en tus aulas y ser una persona de provecho para la sociedad.

# **TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO**

**A:**

**CHIQUIMULA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**ASOCIACION DE DESARROLLO INTEGRAL DE COMUNIDADES  
CAMOTECAS –ADICCA–**

**FUNDACION VISION MUNDIAL GUATEMALA –FVMG–**

**INSTITUTO EXPERIMENTAL “DR. DAVID GUERRA GUZMÁN”**

**INSTITUTO DIVERSIFICADO ADSCRITO AL INSTITUTO  
EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA MEDIA “DR. DAVID GUERRA  
GUZMÁN”**

**COLEGIO EVANGÉLICO MIXTO “AMIGOS”**

## **AGRADECIMIENTOS:**

Instituto Experimental  
"Dr. David Guerra Guzmán"

Porque los sólidos conocimientos que me brindaste, me sirvieron en este objetivo alcanzado.

Fundación Visión Mundial

Por permitirme realizar el Ejercicio Profesional Supervisado en una institución cristiana con vocación de servicio comunitario.

Asociación de Desarrollo  
Integral de Comunidades  
Camotecas –ADICCA–

Por su amistad y apoyo brindado en el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado, siempre se los agradeceré.

Familia Gutiérrez:

Ángel, Ubaldo, Florencio, Agustina y Paula Gutiérrez, porque su apoyo fue esencial en la ejecución de este trabajo de investigación, gracias.

A mis asesores:

Ing. Agr. Darvin González e Ing. Agr. Domingo Amador, gracias por su tiempo y dedicación en la elaboración de este trabajo.

Todas las personas que  
colaboraron:

Porque con sus comentarios e información permitieron enriquecer este trabajo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
AREA INTEGRADA  
SUBAREA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO



INFORME DE DIAGNOSTICO  
CASERÍO EL ZARZAL, ALDEA SHUPÁ, MUNICIPIO DE CAMOTÁN, DEPARTAMENTO  
DE CHIQUIMULA

OLIVER ARIEL CASTILLO ARRIAZA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2005



## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1. INTRODUCCION .....	01
2. OBJETIVOS .....	02
3. METODOLOGÍA.....	03
3.1 Fase inicial de gabinete.....	03
3.2 Fase de campo.....	03
3.3 Consolidación del diagnóstico .....	04
3.4 Asamblea de priorización y aval.....	05
3.5 Fase final de gabinete .....	05
4. MARCO REFERENCIAL.....	06
4.1 Información general.....	06
4.1.1 Ubicación geográfica y político-administrativa.....	06
4.1.2 Extensión territorial.....	06
4.1.3 Vías de acceso .....	06
4.1.4 Transporte .....	06
4.2 Situación ecológica .....	07
4.2.1 Clima y zona de vida .....	07
4.2.2 Suelos .....	07
4.2.3 Relieve .....	08
4.3 Población.....	08
4.3.1 Aspectos demográficos .....	08
4.3.2 Recurso humano capacitado.....	09
4.4 Recursos naturales .....	09
4.4.1 Flora .....	09
4.4.2 Fauna .....	11
4.5 Recurso hídrico .....	12
4.6 Clasificación del suelo .....	12
4.6.1 Uso actual de la tierra.....	12
4.6.2 Capacidad de uso de la tierra.....	12
4.7 Procesos ambientales .....	13

4.7.1 Deforestación .....	13
4.7.2 Erosión .....	13
4.7.3 Contaminación .....	13
4.8 Infraestructura existente .....	14
4.8.1 Vivienda.....	14
4.8.2 Oratorio .....	14
4.8.3 Escuela primaria de autogestión .....	14
4.8.4 Cementerio.....	15
4.9 Servicios Básicos .....	15
4.9.1 Agua potable .....	15
4.9.2 Energía eléctrica .....	15
4.10 Estructura agraria.....	16
4.10.1 Tenencia y concentración de la tierra.....	16
4.11 Papel de la mujer y el niño .....	17
4.12 Rasgos culturales.....	17
4.13 Seguridad alimentaria y nutricional .....	18
5. RESULTADOS .....	19
5.1 Arbol del problema .....	19
5.2 Análisis causa-efecto .....	20
5.3 Matriz de priorización de problemas.....	21
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	22
7. BIBLIOGRAFÍA .....	23
8. ANEXOS .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

<b>Figura 1A:</b> Ubicación del caserío El Zarzal, aldea Shupá, municipio de Camotán en el departamento de Chiquimula.....	25
--	----

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<i>Cuadro 1</i> Distribución por rango de edad y sexo de la población del caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	08
<b>Cuadro 2</b> Especies arbóreas presentes en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	09
<b>Cuadro 3</b> Especies arbustivas presentes en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	10
<b>Cuadro 4</b> Especies herbáceas presentes en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	10
<b>Cuadro 5</b> Animales silvestres presentes en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	11
<b>Cuadro 6</b> Distribución de alumnos por grado de la escuela primaria del caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	15
<b>Cuadro 7</b> Matriz de priorización de problemas.....	21

## 1. INTRODUCCIÓN

El diagnóstico es una herramienta normalmente utilizada para la recopilación y análisis de los problemas que se presentan en un lugar o sistema determinado, para luego formular posibles soluciones o actividades encaminadas a incidir en el bienestar de los pobladores de la comunidad o los elementos que integran el sistema productivo.

La importancia del diagnóstico radica en la identificación desde un inicio de los obstáculos que se detectan en la comunidad para establecer los potenciales servicios que se realizarán en el transcurso del Ejercicio Profesional Supervisado, ya que a partir de un correcto estudio de observación y sistematización de la información recabada a partir de la observación directa, entrevistas con los agricultores, consultas a técnicos agrícolas de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales establecidas en el lugar, estadísticas, informes, folletos de apoyo relacionadas a la comunidad; permite entender el contexto social, artesanal, educativo, religioso, ambiental, cultural, organizativo, salud, agropecuario y relacionado en el manejo de los recursos naturales renovables.

Los resultados del diagnóstico realizado en el caserío Zarzal ubicado en la aldea Shupá del municipio de Camotán utilizando diferentes técnicas de investigación como por ejemplo el diagnóstico rural participativo, entrevistas con líderes comunitarios, revisiones bibliográficas, entre otros; muestran que esta comunidad se caracteriza por encontrar su sustento en las actividades agrícolas de las cuales dependen económicamente la mayor parte de sus pobladores.

Con la finalidad de conocer la situación actual y los diversos problemas que afronta esta comunidad, se plantearon objetivos cuantificables para la ejecución de programas de desarrollo que servirán de base para la planificación de los procesos de manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables aplicados principalmente a las labores agropecuarias y de desarrollo de la comunidad, y en algunos otros aspectos que sean necesarios de tomar en cuenta al momento de ejecutar los servicios en esta población rural del país.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 General:**

- Analizar conjuntamente con los pobladores los diferentes aspectos socioeconómicos, ecológicos y productivos que integran el caserío El Zarzal, Shupá, municipio de Camotán.

### **2.2 Específicos:**

- Conocer la situación actual de los recursos naturales y productivos de la comunidad.
- Identificar y priorizar la problemática agropecuaria y del manejo de los recursos naturales renovables de la comunidad en forma participativa, para la elaboración y ejecución del plan de desarrollo comunal.
- Fomentar la participación de hombres y mujeres en la actividad organizativa comunitaria como un medio para facilitar los procesos el desarrollo.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Fase inicial de gabinete**

En esta fase se recopiló la información general del área, ubicación geográfica, y político-administrativa, clima, zona de vida, suelos, geología, uso actual de la tierra, capacidad de uso de la tierra, etc. Para ello se visitó instituciones tales como el Centro de Documentación e Información Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos (CEDIA), Oficina de Planificación Municipal del municipio de Camotán, y Mancomunidad Copán-Ch'orti', consultando toda la información secundaria en fuentes como mapas topográficos, diccionario geográfico y estudios.

#### **3.2 Fase de campo**

Se visitó a los líderes del caserío para facilitar la inmersión dentro de la misma, las entrevistas se realizaron en base de preguntas relacionadas en el tema agropecuario como tipo de cultivos, área de los cultivos, productividad de los cultivos, precio de venta de los cultivos, tipo de plaguicidas utilizados, problemas, inquietudes, dudas, capacitaciones recibidas, integración de grupos de agricultores; así como el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, tomando en cuenta las fuentes de agua, deforestación, contaminación, además se aprovechó la existencia de grupos organizados, tal como el comité del caserío El Zarzal, organizado por la Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas –ADICCA- del cual se aprovechó para hacer llegar a la población los objetivos del trabajo realizado, de tal manera de facilitar la ejecución del mismo.

La observación directa consistió en realizar una serie de caminamientos por la comunidad tomando en cuenta la accesibilidad, concentración de viviendas, áreas cultivadas, vegetación natural, los medios de comunicación presentes (radio o televisión), servicios básicos (energía eléctrica, letrinas, drenajes, otros) tipo de vivienda, etc. Para recolectar este tipo de información se utilizó una libreta de campo.

La compilación de información con participación de la comunidad se realizó con la convocación a una reunión de los miembros del caserío por medio de los líderes de esta, en esta actividad se desarrollo un taller participativo en el cual se validó y amplió el conocimiento de la información secundaria, dicha actividad se llevo a cabo en la Escuela

Primaria de Autogestión, se contó para ello con mesas, sillas, hojas de papel manila, marcadores, maskin-tape.

Auxiliado de un papelógrafo, se expuso los objetivos de la reunión, siendo el de conocer los aspectos socioeconómicos, ecológicos y productivos que integran la comunidad, así como socializar y establecer una relación con los pobladores del caserío. Por lo que se hizo necesaria la realización de un Diagnóstico Rural Participativo, a través de una Matriz de Priorización de Problemas, para lo cual se procedió a la técnica de preguntas de las mayores necesidades y las causas de éstas, luego la ponderación según el impacto negativo de (0 – 10), de acuerdo a la importancia que consideraban les afectaba en sus labores agrícolas.

Para lo anterior se distribuyeron a los 45 participantes en nueve grupos de trabajo, asignándoles un área específica para su discusión y determinación de la ponderación acordada por la plenaria.

En la presentación de los resultados, cada grupo evaluó el impacto de los problemas asignados y propusieron un valor nuevamente, según su punto de vista. Posteriormente se realizó el análisis, reflexión y puesta en común de los planteamientos de cada grupo. Para establecer los planteamientos se realizó una revisión y corrección, tomando en cuenta las sugerencias e ideas de la plenaria, para posteriormente establecer la presentación final de los resultados de socialización grupal para su conocimiento y aprobación por parte de los participantes en el taller y lograr el aval del diagnóstico.

La priorización de los problemas se procedió en plenaria a colocar en orden de importancia las dificultades en el área agropecuaria y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, para lo cual se identificaron proyectos que respondan a los planteamientos del diagnóstico de acuerdo a las posibilidades reales y factibilidad del apoyo de la institución patrocinante –ADICCA–.

### **3.3 Consolidación del Diagnóstico:**

Finalmente se resumió la información del diagnóstico comunal, cuantificada y cualificada por las necesidades y problemas más sentidas por la comunidad, así como las potencialidades de los participantes para solucionarlos. Así también se verificó los proyectos que pretende emprender la ONG patrocinante para fortalecer los servicios a prestarse.



### **3.4 Asamblea de Priorización y Aval:**

Esta actividad coincidió con la fecha de la Mesa Regional I, en la cual se resumen los datos de los problemas y necesidades identificados en el área agrícola, pecuaria y de los recursos naturales renovables, así también se expusieron los servicios a realizarse en el corto y mediano plazo según el diagnóstico acordado por la comunidad; luego se explicó el trabajo de investigación a efectuarse para beneficio de los agricultores del caserío. Por último se discutieron estos temas con los participantes para finalmente establecer el aporte de la comunidad para las propuestas de los proyectos.

#### **1.4.5 Fase final de gabinete:**

Esta fase incluyó el ordenamiento, análisis, síntesis, interpretación, conclusiones, y recomendaciones derivadas de la información recabada, para luego proceder a elaborar el documento de diagnóstico general del caserío.

## **4. MARCO REFERENCIAL**

### **4.1 INFORMACION GENERAL**

#### **4.1.1 Ubicación geográfica y político-administrativa:**

Dentro del sistema político-administrativo, el caserío El Zarzal, se ubica en la aldea Shupá, municipio de Camotán, departamento de Chiquimula. Las colindancias del caserío son: al Norte, aldea La Lima; al Sur, caserío La Rebalza y el río Jupilingo; al Este aldea La Libertad y al Oeste, caserío El Mineral; todos estos pertenecen al municipio de Camotán, Chiquimula (7).

En la cartografía nacional se ubica el caserío El Zarzal a 14° 52' 34" Latitud Norte y Latitud Oeste 89° 25' 45". Se encuentra a una altitud de 594 metros sobre el nivel del mar (3).

#### **4.1.2 Extensión territorial:**

La extensión territorial del caserío El Zarzal es de aproximadamente 5.2 km<sup>2</sup> (11).

#### **4.1.3 Vías de acceso:**

El caserío El Zarzal, dista 13 kilómetros de la cabecera municipal de Camotán, la vía de acceso que conduce a las orillas del caserío se encuentra asfaltada. Para entrar al caserío es necesario utilizar vehículo de doble tracción o motocicleta.

Para llegar al municipio de Camotán se debe tomar la ruta que desde Guatemala conduce a Esquipulas (Ruta Nacional CA-10), a la altura del km. 178, aldea Vado Hondo, se cruza al lado Este para dirigirse a la frontera El Florido con la República de Honduras. La aldea Shupá se localiza en el km. 215 y el caserío se ubica en el km. 223 (11).

#### **4.1.4 Transporte:**

La comunidad se beneficia para transportarse por medio de tres empresas de servicio extra-urbano, que tienen como punto de partida El Florido, frontera con Honduras, una hacia la cabecera municipal y dos hacia el departamento de Chiquimula (cubriendo puntos intermedios).

## **4.2 SITUACIÓN ECOLÓGICA:**

### **4.2.1 Clima y Zona de Vida:**

La precipitación mínima es de aproximadamente 2.8 mm. y la máxima es de 300mm. anuales teniendo un promedio de 86mm. La temperatura media anual es de 26°C siendo su media máxima de 36°C y la mínima de 21°C. La humedad relativa en promedio es de 71%, esta información es la reportada por la Estación Meteorológica Tipo "B" ubicada en Camotán en el departamento de Chiquimula (8).

Según las características naturales representativas de la comunidad y de acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema Holdrige, el caserío El Zarzal se ubica dentro de la zona de vida de Bosque Seco Subtropical (BsS), que equivale al 22% de la extensión del municipio, con una cobertura de 51 kilómetros cuadrados. La especie indicadora es el cochlospermun (*Cochlospermun vitifolium*) y su relación de evapotranspiración potencial es igual a 1.5. Dicha zona es importante para el establecimiento de cultivos de hortalizas de clima cálido. Se registra una temperatura promedio anual de 26°C y una humedad relativa anual de 71%, aunque en los meses lluviosos alcanza hasta un 79% (10).

### **4.2.2 Suelos:**

Según la clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala, efectuada por Charles Simmons (12), los suelos de la aldea Shupá y sus caseríos se agrupan dentro de los suelos desarrollados sobre materiales sedimentarios y metamórficos IIB. De acuerdo con la clasificación realizada por el IGN se ubica dentro de la unidad de suelos desarrollados sobre ceniza volcánica a elevaciones medianas (6).

El mapa y clasificación de suelos FAO-UNESCO establece los suelos distribuidos en todo el territorio del municipio son Cambisoles, suelos poco a medianamente evolucionados con horizontes superficiales, con escasa profundidad, compuestos en su mayoría por arcillas, franco arcillosos (negro, amarillo y blanco), limosos arcillosos y pedregosos, con formación de aluviones cuaternarios, cretáceos, eocénicos, paleozoicos y terciarios, cuyo espesor del suelo superficial es de aproximadamente 10 a 25 cms, de color café, textura franco arenosa fina, la fertilidad natural de estos suelos es baja.

Poseen buenos contenidos de materia orgánica y generalmente poco saturados de bases, tienen limitantes para ser aprovechados adecuadamente para actividades productivas, principalmente porque tienen roca a poca profundidad y se encuentran en pendientes de moderadas a fuertes (11).

#### 4.2.3 Relieve:

La topografía del caserío esta constituida en un 75% por terrenos ondulados a fuertemente escarpados, el 25% restante corresponde a terrenos planos. Es decir, que la topografía es escarpada, con cerros y montañas con pendientes que van de 45 a 75 por ciento, las partes planas y de poca pendiente están ubicadas en las riveras del Río Jupilingo. (6).

### 4.3 POBLACION

#### 4.3.1 Aspectos Demográficos:

Según al XI Censo de Población y VI de habitación (INE, 2002) en el municipio de Camotán, describe que la comunidad de El Zarzal, cuenta con 494 habitantes pertenecientes a la etnia Ch'orti', distribuidos en 90 familias y 83 viviendas. En el cuadro 5 se puede apreciar que el 47% de la población corresponde está constituida por adultos.

Cuadro 1. Distribución por rango de edad y sexo de la población del caserío El Zarzal, Camotán, Chiquimula.

RANGO DE EDAD EN AÑOS	PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN DE SEXO MASCULINO	PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN DE SEXO FEMENINO
0 - 14	17.85	24.65
15 - 19	04.51	06.49
20 - 24	4.41	04.59
25 - 49	14.74	16.97
50 a mas	2.01	02.47
TOTAL	44.52	55.17

Fuente: Centro de Salud, Camotán, 2,003

#### 4.3.2 Recurso Humano Capacitado:

El caserío cuenta con 1 fontanero, 15 albañiles, 4 carpinteros, 3 costureras, 3 maestras, 2 peritos contadores.

#### 4.4 RECURSOS NATURALES

##### 4.4.1 Flora:

La vegetación presente en el área del caserío El Zarzal, está constituida por árboles, arbustos y hierbas.

Cuadro 2. Especies arbóreas presentes en el caserío El Zarzal, Shupá Camotán.

<b>Estrato</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Arbóreo	<i>Pinus oocarpa</i> (Schiede ex Schltld.)	Pino
	<i>Quercus spp.</i> (L.)	Encino
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Griseb	Madrecacao
	<i>Leucaena guatemalensis</i> (Britton y Rose)	Quebracho
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Witt	Yaje
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	Conacaste
	<i>Guazuma ulmifolia</i> (Kunth) K. Schum.	Caulote
	<i>Sabal mexicana</i> (Mart.)	Palma de rancho
	<i>Burcera simarouba</i> (L.)	Palo de jiote
	<i>Eucalyptus globulus</i> (Labill.)	Eucalipto azul
	<i>Alnus glutinosa</i> (L.)	Aliso
	<i>Persea americana</i> (Mill.)	Aguacate
	<i>Manguifera indica</i> (L.)	Mango

Fuente: Monografía de la comunidad de Shupá, Camotán. BEZACHI. 2,003

Cuadro 3. Especies arbustivas presentes en el caserío El Zarzal, Shupá Camotán.

Arbustivo	<i>Tecoma stans</i> (L.)	Chacté, timboque
	<i>Smilax mollis</i> Humb. et Bonpl. ex Wild.	Zarza
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.)	Chispa
	<i>Acacia farnesiana</i> (L.)	Subin
	<i>Anacardium occidentale</i> (L.)	Marañón
	<i>Plumeria rubra</i> (L.)	Flor blanca
	<i>Senecio deppeanus</i> (Hemsl.)	Hoja de ceniza
	<i>Mynocarpa longipes</i> (L.)	Pica pica
	<i>Phyllanthus brasillensi</i> (L.)	Pimetillo
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.)	Nance

Fuente: Monografía de la comunidad de Shupá, Camotán. BEZACHI. 2,003

Cuadro 4. Especies herbáceas presentes en el caserío El Zarzal, Shupá Camotán.

Estrato	Nombre científico	Nombre común
Herbáceas	<i>Cynodon dactylon</i> (L.)	Gramma común
	<i>Digitaria leucite</i> (Trin.)	Pata de gallina
	<i>Saccharum officinarum</i> (L.)	Caña de azúcar
	<i>Lolium multiflorum</i> (Lam.)	Sacate
	<i>Rhynchelytum repens</i> (Wild.)	Pasto ilusión
	<i>Amaranthus</i> spp. (Wild)	Bledo
	<i>Calinsoga</i> spp. (L.)	Flor amarilla
	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.)	Bejuquillo
	<i>Commelina difusa</i> (Brum.)	Tripa de pollo

Fuente: Monografía de la comunidad de Shupá, Camotán. BEZACHI. 2,003

### Cultivos:

#### Maíz:

El maíz *Zea mays* L. forma parte de la dieta alimenticia básica diaria de los habitantes de este caserío, es el principal cultivo ya que la mayoría de las familias se dedican a esta actividad, las extensiones de siembra varían de 10 a 22 tareas por familia (5,760 a 12,672 m<sup>2</sup>). Las semillas certificadas que siembran algunos agricultores son: ICTA –B1, HB-83, HB-5, HS-3, obteniéndose 1,623.38 kg/ha (25 qq/Mz) de rendimiento en promedio (13).

Las semillas criollas tenemos: Maíz negro (2 ½ meses), Maíz raque (3 meses), Maíz raque (2 meses y 20 días), Maíz hispeño (3 meses) y Maíz julia (3 meses), reportando un rendimiento promedio de 1,168.83 kg/ha (18 qq/mz) (13).

#### **Frijol:**

El frijol *Phaseolus vulgaris* L. es otro de los cultivos importantes de este caserío, la siembra se realiza en extensiones que mayoritariamente alcanzan 18 tareas (10,368 m<sup>2</sup>). En cuanto al Frijol se utilizan las siguientes variedades: ICTA Ligero y Santa Gertrudis obteniéndose un rendimiento promedio de 519.48 kg/ha (8 qq/Mz). Entre las semillas criollas tenemos: Frijol uva, frijol liberal, Frijol cordelín, Frijol perome, Frijol chapa hojarana, reportándose un rendimiento promedio de 389.61 kg/ha (6 qq/Mz) (13).

#### **Sorgo:**

El sorgo *Sorghum vulgare* Pers. es otro cultivo de importancia dentro del caserío El Zarzal, en promedio se siembra 22 tareas (12,672 m<sup>2</sup>) por familia, alcanzando un promedio de rendimiento de 779.22 kg/ha (12 qq/Mz) (13).

#### **4.4.2 Fauna:**

La fauna silvestre en el área esta constituida por las siguientes especies:

Cuadro 5. Animales silvestres presentes en el caserío El Zarzal, Shupá Camotán.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Tacuacín	<i>Philander opossum</i> (Schlegii)
Armadillo	<i>Dasybus novemcictus</i> (Hedw.)
Lagartija	<i>Sceloporus taeniochems</i> (L.)
Ratón	<i>Mus musculus</i> (L.)
Rata	<i>Rattus rattus</i> (L.)
Lechuza	<i>Athene noctua</i> (L.)
Murciélago	<i>Uroderma magnirostrum</i> (Quoia)
Zope	<i>Sarcoramphus papa</i> (Elan)

Fuente: Monografía de la comunidad de Shupá, Camotán. BEZACHI. 2,003

#### **4.5 RECURSO HÍDRICO:**

Actualmente el 70% de las familias del caserío El Zarzal cuentan con servicio de agua domiciliar (potable) e igual cantidad de familias poseen un sistema de riego por aspersión para los cultivos que poseen. Este proyecto se realizó en el año 2,003 con la ayuda de la Cooperación Alemana al Desarrollo (GTZ), Programa Mundial de Alimentos (PMA), Proyecto Especial para la Seguridad Alimentaria (FAO-PESA), y Municipalidad de Camotán y la mano de obra por parte del Comité del Agua de la comunidad. El sistema de distribución es por medio de tubería PVC, con un caudal de 10 lts/seg debido a que el tanque de captación se encuentra localizado en la aldea Peña Blanca a 1,240 msnm, con cinco contenedores de agua para minimizar la velocidad del líquido y que el impacto no quiebre la red de distribución que beneficia a las comunidades de El Mineral, La Rebalza, El Zarzal y La Libertad.

Existe otra fuente de agua en el caserío, la cual es una quebrada, por lo que los pobladores la utilizan para bañarse y lavar ropa.

#### **4.6 CLASIFICACION DEL SUELO**

##### **4.6.1 Uso Actual de la Tierra:**

Los suelos de la comunidad son utilizados principalmente para la agricultura de cultivos limpios tales como: maíz, frijol y sorgo; sin tomar en cuenta las prácticas de conservación de suelos que se deben implementar para cultivar en pendientes pronunciadas, se puede decir entonces que existe una estructura productiva no diversificada. Así también se encuentra una reserva de bosque formado por 38 manzanas (26.6 Ha) de terreno constituido por confieras para hacer uso de la madera y evitar la erosión (4).

##### **4.6.2 Capacidad de Uso de la Tierra:**

La capacidad productiva de los suelos de esta comunidad se basan en una interpretación de los efectos combinados del clima, pendiente y textura del suelo, drenaje superficial e interno, profundidad, contenido de materia orgánica, efectos de la erosión, material generador, tipos de minerales de la arcilla y fertilidad natural del suelo que influyen en gran medida en la clase de suelo que los pobladores deben convivir en sus labores agrícolas, es decir, esto determinará los cultivos a establecerse y el costo de producción de los alimentos. Con base en lo anterior y de acuerdo a las características de



los suelos de nuestra área de estudio, la clasificación agrológica del caserío se ubican en la Clase VI y VII, que enmarcan suelos generalmente sin capacidad para la agricultura, ya que tienen pendientes mayores del 30%, aptos para cultivos permanentes, bosques, vida silvestre, recreación y conservación de cuencas (5). Lo que muestra la razón de los suelos marginales del municipio de Camotán.

## **4.7 PROCESOS AMBIENTALES:**

### **4.7.1 Deforestación:**

Aunque no existen datos de la tasa anual de deforestación, según la Organización No Gubernamental –Acción contra el Hambre– esta actividad ocupa el 30% del territorio del caserío (1.56 km<sup>2</sup>), debido a que los pobladores utilizan como material para la construcción de sus viviendas (35%) principalmente de palma de rancho *Sabal mexicana* (Mart.) y pino *Pinus oocarpa* (Schiede ex Schltdl.) y leña (65%) en su mayoría de madrecaao *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Griseb, Conacaste *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb y Aliso *Alnus glutinosa* (L.)

### **4.7.2 Erosión:**

Los suelos de este caserío presentan erosión tanto hídrica como eólica a consecuencia de la deforestación, sobre todo en aquellos que se ubican en pendientes pronunciadas. Por lo que para frenar este fenómeno, instituciones como CARITAS Diocesana y el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (FAO-PESA) han entregado especies forestales, tales como Nim *Azadirachta indica* A. Juss, Paraíso *Melia azederach* L., Pino *Pinus oocarpa* (Schiede ex Schltdl.) y Madrecaao *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Griseb.

### **4.7.3 Contaminación:**

El proceso de contaminación ocurre principalmente en el suelo por la falta de drenajes, debido a que no existe un sistema de desagües y alcantarillado en las viviendas. En cuanto al manejo de basura, el 15% de los habitantes la quema, el 60% de las familias la tira en sus terrenos y el 25% la entierra, siendo las tres formas de manejar la basura

inadecuada, debido a que ocasiona contaminación ambiental, tanto al aire como a los mantos acuíferos.

#### **4.8 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE:**

##### **4.8.1 Vivienda:**

Según reporta la Unidad Técnica Municipal de Camotán, de acuerdo al XI Censo de Población y VI de habitación (INE 2,002) en el caserío El Zarzal existen actualmente un total de 83 viviendas, de las cuales un 90% de las viviendas está construida de paredes de bajareque, el 8% tiene paredes de palma y el 2% posee paredes de block; el 45% cuenta con techo de lámina de zinc y el 65% con techo de palma y 3 de las viviendas tienen piso de cemento. En promedio en cada vivienda habitan 5 a 6 personas, los jefes de familia, dos a tres hijos (variando en algunos casos hasta cuatro) y los abuelos (en ocasiones). La vivienda cuenta en promedio con tres cuartos, dos dormitorios y cocina-comedor, el 48% de los pobladores cuentan con título de propiedad y las viviendas se encuentran asentadas en lugares de alto riesgo (laderas, barrancos o deslaves) (9).

##### **4.8.2 Oratorio:**

Los habitantes que profesan la religión evangélica se reúnen en una iglesia de la denominación "Amigos", generalmente los días domingos y en ocasiones especiales. El recinto posee paredes de adobe con repello y encalado, piso de cemento y techo de láminas de zinc.

##### **4.8.3 Escuela Primaria de Autogestión:**

La escuela cuenta dentro de sus instalaciones de un aula para pre-primaria y dos aulas para primaria, dos letrinas tipo fosa lavable, una pila y una cocina en la que el Comité COEDUCA de la comunidad elabora el desayuno y refacción de los estudiantes. Los materiales de esta edificación son paredes de adobe, piso de cemento y techo de lámina de zinc. El Programa Nacional de Educación PRONADE tiene asignadas tres docentes en la escuela de la comunidad, Pre-primaria cuenta con una y Primaria dos maestras. Actualmente por iniciativa del Comité de COEDUCA de la comunidad se hizo la petición a la Municipalidad y CONALFA para iniciar la obra de construcción de una nueva escuela en

el terreno de la escuela, contará con tres aulas con paredes de block, techo de lámina de zinc, cuatro letrinas tipo fosa lavable, una cocina, dos pilas y una bodega.

Cuadro 6. Distribución de alumnos por grado de la escuela primaria, caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, 2005.

<b>GRADO</b>	<b>NO. DE NIÑOS</b>
Pre-primaria	18
Primero	15
Segundo	10
Tercero	13
Cuarto	20
Quinto	07
Sexto	13
Total	96

Fuente: Escuela Primaria de Autogestión 2005.

#### **4.8.4 Cementerio:**

El área utilizada de la comunidad para éste fin, es un terreno baldío que se encuentra en los márgenes del caserío en la parte norte y no tiene ningún tipo de mantenimiento.

### **4.9 SERVICIOS BÁSICOS**

#### **4.9.1 Agua Potable:**

La calidad del agua es aceptable para consumo humano (potable) y debido al proyecto de agua domiciliar elaborado por la Municipalidad en el año 2,003, solamente 12 viviendas (12%) de las 83 no cuentan con agua domiciliar entubada.

#### **4.9.2 Energía Eléctrica:**

Dentro del caserío se cuenta con energía eléctrica domiciliar desde el año de 1,998 con voltaje de 110V. De las cuales 55 viviendas poseen este servicio y 28 viviendas por motivos económicos no tienen este servicio. Se cuenta con 8 lámparas de alumbrado público.

#### **4.9.3 Letrinización:**

Un 35% de las viviendas cuenta con letrinas tipo fosa lavable otorgadas por el Fondo de Inversión Social –FIS– en el año de 1,997. El 65% restante de las viviendas tienen letrinas de tipo pozo ciego.

#### **4.9.4 Tiendas:**

Existen 2 pequeñas tiendas de venta de víveres dentro del caserío.

#### **4.9.5 Drenajes:**

Dentro del caserío solo dos viviendas poseen este servicio cuyo desagüe es el Río Jupilingo.

#### **4.9.6 Molino Nixtamal:**

La comunidad cuenta con un molino de nixtamal eléctrico.

#### **4.9.7 Caminos:**

El caserío El Zarzal solo posee tres caminos de terracería que la comunica a una carretera asfaltada que conduce a la cabecera municipal. Dentro del caserío existen una serie de veredas

#### **4.9.8 Radio y Televisión:**

La mayor parte de viviendas cuentan con radio no así con televisión.

### **4.10 ESTRUCTURA AGRARIA:**

#### **4.10.1 Tenencia y Concentración de la tierra:**

El 100% de los agricultores posee terrenos en los cuales cultivar, de los cuales el 28% de los habitantes son dueños del 55% del caserío y poseen títulos de propiedad por parte de la Municipalidad de Camotán, por lo que algunas familias deben arrendar terrenos para cultivos anuales, debido a que sus propiedades se encuentran en laderas o en áreas con pendientes de 30-40% y no tienen el servicio de agua para riego.

#### **4.11 PAPEL DE LA MUJER Y EL NIÑO:**

La mujer es la encargada de preparar los alimentos de la familia, algunas veces ayuda al esposo en distintas labores agrícolas, como por ejemplo, la siembra de maíz, frijol y sorgo, así como la tapisca del maíz y limpieza del frijol, crianza de animales de patio como cerdos, gallinas, chompipes y patos. Es la responsable de la formación y educación de los hijos e hijas. Un 15% de las familias en el caserío el jefe de familia es la madre, debido a diferentes factores, tales como abandono de hogar, madres solteras, búsqueda de oportunidades de empleo fuera del municipio o muerte del cónyuge. La edad promedio en que la mujer inicia el rol de madre es a los 17 años, lo cual le impide continuar con los estudios.

El 65% de los niños del caserío asisten a la escuela, debido a que algunos niños ayudan a sus padres en las labores agrícolas en horas de la mañana; así también las niñas que no asisten a clases ayudan en los quehaceres domésticos a sus madres.

#### **4.12 RASGOS CULTURALES:**

##### **4.12.1 Religión**

Del total de habitantes el 78% es católico y el 22% es evangélico.

##### **4.12.2 Idioma**

El 100% de los habitantes habla el castellano, mientras un 15% aún habla el Ch'orti', lo anterior debido a la pérdida de identidad cultural.

##### **4.12.3 Costumbres y Tradiciones:**

Se han perdido en su mayoría, por ejemplo se perdió la vestimenta tanto en el caso de las mujeres como para los hombres ya que ambos se visten de acuerdo a sus posibilidades económicas.

La tradición muy arraigada es la de las cofradías o posadas de imágenes, éstas son realizadas por integrantes de la comunidad, en donde cada persona asume su responsabilidad en la organización y ésta se lleva a cabo de la siguiente manera: en la coordinación existe un mayordomo que es el encargado de dirigir las procesiones y toda la organización previa, contando con el auxilio de los esclavos, personas también muy

importantes ya que son los encargados de comunicar a los fieles la aproximación y posteriormente la llegada de las imágenes a las posadas.

Las imágenes que participan en las cofradías o procesiones son distintas, tales como: San Antonio, Virgen de Concepción (patrona del municipio), Divina Pastora, Dulce Nombre de Jesús, etc. Como ya es tradición las posadas se realizan por las tardes durante todo el año, con un intervalo de uno a dos meses cada imagen, a excepción de algunas veces que llegan dos imágenes distintas a una sola posada (11).

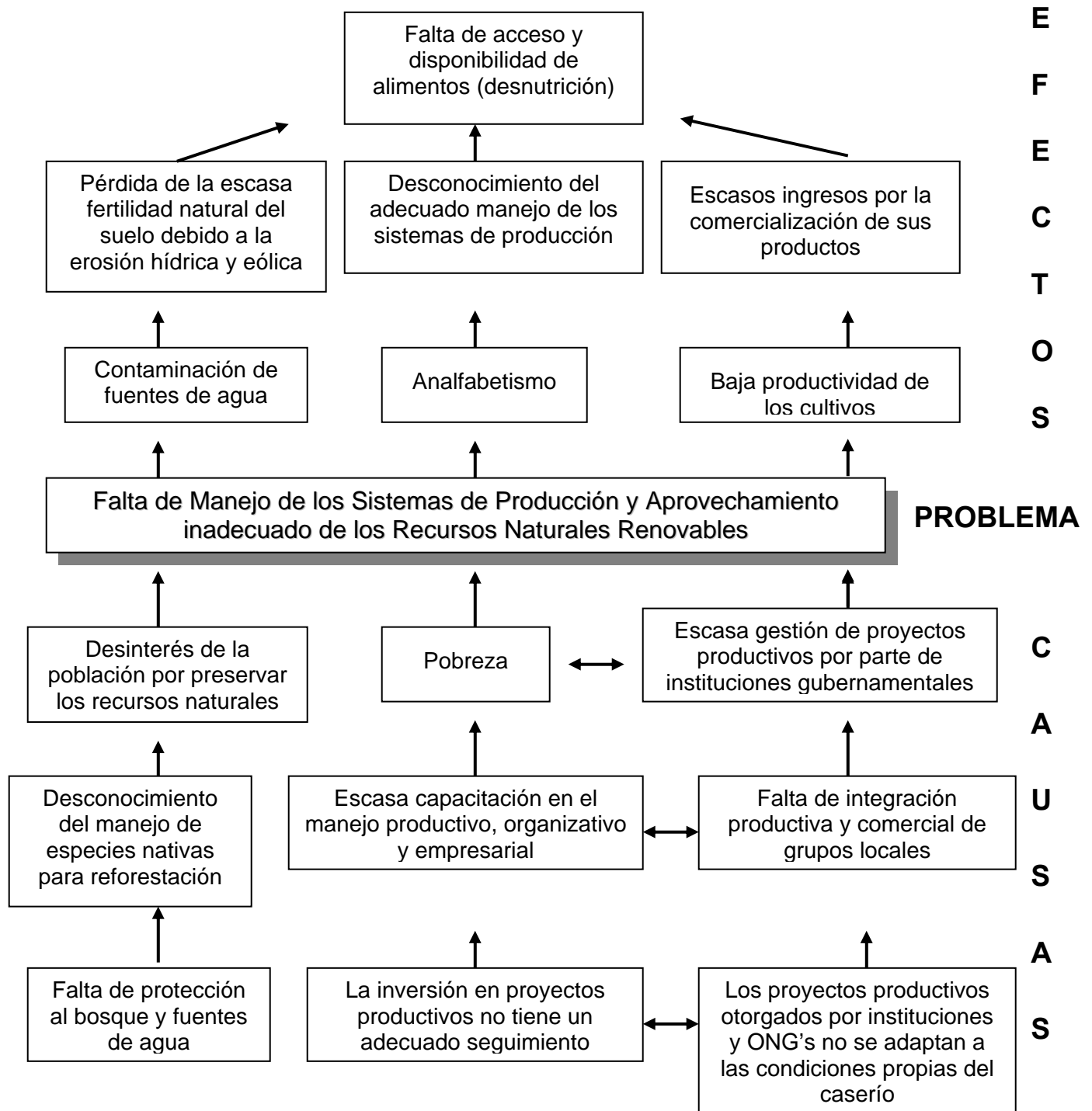
#### **4.13 SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL:**

Según reporta el Proyecto “Educación Básica para el Trabajo en Zacapa y Chiquimula” -BEZACHI- en la Monografía de la Comunidad de Shupá, Camotán, Chiquimula (VIII) en el caserío El Zarzal se han manejado desde el año 2,000 varios tipos de ayuda de diversas instituciones debido a la hambruna declarada por varios sectores sociales en Jocotán y Camotán. La Fundación Castillo Córdova y la Cooperación de la Comunidad Económica Europea -UEEC- a donado víveres, el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad – INTECAP–, a capacitado sobre crianza y cuidado de gallinas y cerdos, CARITAS Diocesana ha otorgado en calidad de donación codornices, conejos y peligüeyes, la Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas –ADICCA- ha otorgado créditos para la compra de insumos agrícolas, también brinda capacitaciones en el área agropecuaria, el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria «FAO-PESA» brinda capacitaciones y otorga semillas de hortalizas para huertos familiares, la Municipalidad de Camotán con apoyo de otras instituciones construyó el sistema de agua domiciliar y riego por aspersión al 70% de la población.

Lo anterior muestra el apoyo institucional del sector privado, gubernamental y no gubernamental en beneficio de familias de El Zarzal, pero desafortunadamente el crecimiento de los pobladores tanto nutricional, educativo, social y económico no es lo suficiente para superar los índice de pobreza (30%) y pobreza extrema (10%); sin embargo existe el aprovechamiento de un 20% de la población en cuanto a la comercialización de productos agrícolas, debido a la facilidad de contar con la carretera No. 21 que conduce de al Florido frontera con Honduras hacia Camotán y Jocotán.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Árbol del Problema:



## **5.2 Análisis Causa-Efecto:**

### **5.2.1 Problemas organizacionales:**

Cuando las instituciones u organizaciones no gubernamentales desean implementar algún proyecto de producción, buscan líderes comunitarios, de preferencia personas alfabetas, es decir, que puedan leer y escribir. Lo anterior, con el propósito de facilitar la ejecución de los proyectos que desean apoyar a la comunidad. Desafortunadamente, este proceso ocasiona muchas veces un beneficio personal, discriminación a la mujer, lucha de intereses, escasa participación de la comunidad, evasión de responsabilidad de los participantes y por consiguiente un fracaso a mediano plazo de los proyectos.

### **5.2.2 Problemas institucionales:**

Los beneficios otorgados por las asociaciones de desarrollo no se adaptan a las condiciones de los pobladores del área rural, el caso más notable es el otorgamiento de créditos, un 75% de los casos no funciona debido principalmente al analfabetismo de los beneficiarios, baja rentabilidad de los cultivos, falta de capacitaciones con enfoque empresarial y falta de seguimiento por parte de las instituciones donantes, conformismo de las personas, lo cual determina únicamente el endeudamiento de las personas y la decepción por parte de los beneficiados.

### **5.2.3 Problemas ambientales:**

Debido al desconocimiento de los riesgos de la tala inmoderada de árboles y contaminación ambiental con el uso excesivo de agroquímicos, falta de drenajes y basureros apropiados, se incurre en un deterioro de los recursos naturales renovables debido a que no existe un seguimiento en la reforestación del bosque por los habitantes del caserío El Zarzal así como por instituciones gubernamentales.

Las consecuencias más notables son la erosión hídrica y eólica de los suelos que ocasionan la pérdida de la escasa fertilidad natural que poseen, así como las lluvias irregulares que repercuten en la productividad de los cultivos del área, ocasionando desnutrición infantil, desempleo, crecimiento de la frontera agrícola, bajos ingresos, desintegración familiar por la inmigración del jefe de familia, todo lo anterior da como resultado pobreza y pobreza extrema.



### 5.3 Matriz de Priorización de Problemas

De acuerdo al árbol del problema enfocado en el Manejo de los Sistemas de Producción y Aprovechamiento de los Recursos Naturales Renovables en la comunidad El Zarzal, se realizó un diagnóstico rural participativo en el cual se llevó a cabo una reunión con agricultores del lugar para establecer los servicios a prestarse en el caserío.

Según el cuadro 7, los problemas de los agricultores se deben en su mayoría al desconocimiento en el manejo de los sistemas agropecuarios, debido a que es en este renglón en el cual tienen mayores pérdidas económicas, el daño al ambiente es considerable y la cantidad de personas afectadas abarca a toda la familia.

Por lo tanto se estableció que los servicios deben enfocarse en este aspecto que tanto les preocupa a los habitantes del caserío el Zarzal.

Cuadro No. 7 Matriz de Priorización de Problemas

No.	Problemas	Pérdidas económicas (0-10)	Daños al ambiente (0-10)	Personas afectadas por el problema (0-10)	Prioridad (Sumatoria)
1	Falta de tecnificación apropiada	6	4	8	18 <b>(C)</b>
2	Deforestación	5	8	8	21 <b>(B)</b>
3	Contaminación	3	5	4	12 <b>(E)</b>
4	Falta de organización entre hombres y mujeres	7	2	8	17 <b>(D)</b>
5	Falta de capacitaciones agropecuarias	8	10	10	28 <b>(A)</b>


## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 6.1 La actividad principal de los habitantes del caserío El Zarzal es la agricultura, actividad que realizan en áreas fuertemente inclinadas, siendo los cultivos más importantes maíz, frijol y sorgo. Para los cultivos mencionados los rendimientos por unidad de superficie son deficientes, así como el nivel tecnológico de producción, por lo que no satisface las necesidades alimenticias diarias de las familias.
- 6.2 La situación actual de los recursos naturales en lo concerniente a flora, fauna y suelos, se encuentran en un período creciente de deterioro, principalmente por la intervención del hombre, sobre todo por el uso irracional de los recursos así como por el manejo inadecuado de estos. La contaminación del suelo va en aumento, ya que no se cuenta en su totalidad con servicio de letrinas en todas las viviendas, también no existen sistemas de conducción de aguas servidas para la totalidad de la población, la basura también es otro de los problemas de consideración pues no se cuenta con una conciencia ecológica de conservación del ambiente así como no se dispone de recipientes o lugares adecuados para la colocación de esta.
- 6.3 Por lo anteriormente expuesto, previo a iniciarse cualquier programa productivo se debe fomentar la participación tanto de hombres como de mujeres en la actividad organizativa comunal como medio para facilitar los procesos de desarrollo, y que permita lograr posteriormente los objetivos de los diversos proyectos de desarrollo en beneficio de los habitantes del caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Cruz, J.R. de la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento de la República de Guatemala según el sistema Thornthwaite. Guatemala. Esc. 1:1000,000. Color.
2. Dirección General de Cartografía. 1959. Mapa topográfico de la República de Guatemala. Hoja La Unión, No 2360 IV. Guatemala. Esc. 1:50000. Color.
3. Instituto Geográfico Nacional. 1975. Mapa Climatológico preliminar de la República de Guatemala según el sistema Thornthwaite. Guatemala. Esc. 1:1000000. Color.
4. \_\_\_\_\_. 1976. Diccionario Geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala. Volumen II. 502 p.
5. Instituto Nacional de Sismología Vulcanología Meteorología e Hidrología – INSIVUMEH–. 2003. Tarjetas de control meteorológico de la estación Camotán. Sin publicar.
6. Instituto Nacional de Estadística. 2002. XI Censo de Población y VI de Habitación.
7. Holdridge, L.R. 1950. Los Bosques de Guatemala. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 250p.
8. Proyecto MINEDUC/UNESCO/Paises Bajos/519/GUA/11. 2003. “Educación básica para el trabajo en Zacapa y Chiquimula” -BEZACHI- Centro de Educación para el Trabajo. Aldea Shupá, Camotán, Chiquimula. 55 pag.
9. Simmons, C.H.; Tarano, JJ; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la republica de Guatemala. Trad. Por Pedro Tirano Sulsona. Guatemala. José de Pineda Ibarra. 1000 p.
10. Sistema Nacional de Financiamiento de la Preinversión. 2000. Programa Regional para la Lucha contra la Pobreza en América Central (Programa APPI) –UNOS-. Secretaria de Planificación y Programación –SEGEPLAN- Cooperación Española – AECI– “Estrategias de Reducción de la Pobreza, Departamento de Chiquimula y sus municipios”. Disco compacto, 8 mm.
11. Universidad Rafael Landívar. 1984. Perfil ambiental de la República de Guatemala. Guatemala. Volumen II. 27-49. p.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a woman in a red dress and white headscarf, holding a book. Above her is a golden crown with a cross on top. To the left and right are golden lions rampant. Below the central figure are two golden towers. The entire scene is set against a blue background with a white cross. The seal is surrounded by a grey border with Latin text: "ACADEMIA COACTIVA" at the top, "UNIVERSITATIS CAROLINAE" on the left, and "GUATEMALENSIS" on the right.

**“Evaluación de tres densidades de siembra en frijol perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. en asocio con maíz *Zea mays* L. en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula.**

**OLIVER ARIEL CASTILLO ARRIAZA**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2005

Guatemala, Octubre de 2005

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

“EVALUACIÓN DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN FRIJOL PEROME *Vigna unguiculata* (L.) Walp. EN ASOCIO CON MAÍZ *Zea mays* L. EN EL CASERÍO EL ZARZAL, SHUPÁ, CAMOTÁN, CHIQUIMULA”.

Este trabajo lo presento como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, con el grado académico de Licenciado.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Oliver Ariel Castillo Arriaza

# ÍNDICE

1.	Introducción.....	01
2.	Definición del Problema.....	03
3.	Marco Teórico.....	04
3.1	Marco Conceptual.....	04
3.1.1	Origen del frijol perome.....	04
3.1.2	Origen del nombre.....	04
3.1.3	Taxonomía del frijol perome.....	05
3.1.4	Características de frijol perome.....	06
	A. Descripción de <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.....	06
	B. Distribución.....	08
	C. Ecología .....	08
	D. Valor Nutricional.....	08
	E. Consumo Humano.....	09
	F. Usos.....	10
	G. Importancia Social.....	10
	H. Asocio.....	11
3.1.5	Concepto de asociación de cultivos.....	11
3.1.6	Arreglos espaciales.....	12
3.1.7	Beneficios del cultivo en asocio.....	13
3.1.8	Índices para evaluar sistemas de cultivos .....	15
3.1.8.1	Índice de uso equivalente de la tierra.....	15
3.1.9	Indicadores económicos .....	17
3.2	Marco Referencial.....	18
3.2.1	Características del material vegetal .....	18
3.2.2	Experiencias de evaluaciones en sistemas asociados, en otras regiones de Guatemala.....	19
4.	Objetivos.....	21
4.1	Objetivo General. ....	21
4.2	Objetivos Específicos.....	21
5.	Hipótesis.....	21
6.	Metodología.....	22

6.1 Metodología Experimental.....	22
6.1.1 Material experimental.....	22
6.1.2 Descripción de los tratamientos.....	22
6.1.2.1 Descripción de la unidad experimental.....	23
6.1.3 Diseño Experimental.....	23
6.1.3.1 Modelo estadístico.....	21
6.2 Manejo del experimento.....	22
6.3 Variables de respuesta.....	26
6.4 Análisis de la información.....	27
7. Resultados.....	28
7.1 Discusión de las variables de respuesta.....	28
8. Conclusiones.....	40
9. Recomendaciones.....	42
10. Bibliografía.....	43
10. Anexos.....	45

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Composición media y nutrientes digestibles (por 100 g) del grano seco de frijol perome.....	09
Cuadro 2	Contenido de aminoácidos en porcentaje de proteína bruta de la semilla de frijol perome.....	09
Cuadro 3	Descripción de los tratamientos.....	22
Cuadro 4	Prueba de medias de Tukey, para los valores del número de vainas por plantas de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.....	28
Cuadro 5	Prueba de medias de Tukey, para los valores del número de granos por vaina de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.....	29
Cuadro 6	Prueba de medias de Tukey, para los valores del número de días a la primera floración de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.....	30
Cuadro 7	Prueba de medias de Tukey, para los valores del número de días a la primera cosecha de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.....	31
Cuadro 8	Prueba de medias de Tukey, para los valores de rendimiento en peso seco en grano de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.....	32
Cuadro 9	Prueba de medias de Tukey, para los valores rendimiento en peso seco en grano de maíz en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.....	33
Cuadro 10	Matriz básica de datos .....	35
Cuadro 11	Proporciones de rendimiento de los cultivos evaluados en los diferentes distanciamientos y los valores de UET obtenidos en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.....	36
Cuadro 12	Ingreso Bruto de los tratamientos evaluados en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	37



Cuadro 13	Resumen de costos de producción por hectárea y rentabilidad de los tratamientos evaluados en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	39
Cuadro 14A	Análisis de varianza los valores de número de vainas por plantas de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	44
Cuadro 15A	Análisis de la varianza para los valores de número de granos por vainas de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	44
Cuadro 16A	Análisis de la varianza para los valores de número de días a la primera floración de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	45
Cuadro 17A	Análisis de la varianza para los valores de número de días a la primera cosechade frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	47
Cuadro 18A	Análisis de la varianza para los valores del peso en gramos de 100 días semillas secas de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	48
Cuadro 19A	Análisis de la varianza para los valores de rendimiento en peso seco de grano de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.....	48
Cuadro 20A	Análisis de la varianza para los valores del rendimiento de maíz en peso seco de grano de maíz en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	49
Cuadro 21A	Costos de producción del sistema frijol perome asociado con maíz en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	50
Cuadro 22A	Costos de producción sistema frijol perome y maíz en monocultivos en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	51
Cuadro 23A	Datos de campo de cada tratamiento en los diferentes muestreos en el cultivo de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	52

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	Partes vegetativas y reproductivas de <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.....	07
FIGURA 2A	Número de vainas por plantas de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	54
FIGURA 3A	Número de granos por vaina de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	54
FIGURA 4A	Número de días a la primera floración de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	55
FIGURA 5A	Número de días a la primera cosecha de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	55
FIGURA 6A	Rendimiento en peso seco en grano de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	56
FIGURA 7A	Rendimiento en peso seco en grano de maíz perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	56

EVALUACIÓN DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN FRIJOL PEROME *Vigna unguiculata* (L.) Walp. EN ASOCIO CON MAÍZ *Zea mays* L. EN EL CASERÍO EL ZARZAL, SHUPÁ, CAMOTÁN, CHIQUIMULA.

EVALUATION OF THREE DENSITIES OF SOWING IN PEROME BEAN *Vigna unguiculata* (L.) Walp. IN ASSOCIATE WITH CORN *Zea mays* (L.) IN THE VILLAGE EL ZARZAL, SHUPÁ, CAMOTÁN, CHIQUIMULA.

## RESUMEN

El frijol perome, como se conoce al frijol caupí *Vigna unguiculata* (L) Walp., en los municipios de Camotán y Jocotán, es un cultivo importante en la zona debido a la adaptación y tolerancia a las condiciones de suelo marginales y escasa precipitación pluvial predominantes, constituyéndose en un alimento básico para los pobladores junto con el maíz *Zea mays* L.

El frijol perome es una planta herbácea anual, presenta una raíz profunda de tipo pivotante y posee nódulos que son protuberancias donde viven bacterias del género *Rhizobium* quienes fijan nitrógeno del aire que la planta utiliza. Las vainas tienen una longitud de 10 a 25 cm, cilíndricas y ligeramente curvas. Las semillas tienen forma de riñón y son de color negro. El número de semillas oscila entre 16 a 22 por vaina, el peso de 100 semillas varía desde 10 gr. hasta 20 gr. Tomando en cuenta que esta planta es importante en la alimentación de esta comunidad con problemas de desnutrición, se ve la necesidad de desarrollar información agronómica para este cultivo.

Es así, que la presente investigación realizada en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, se evaluaron tres distanciamientos de siembra y el efecto de cada uno de ellos en relación al frijol perome en asocio con maíz, siendo éstos: 0.50m x 0.40m, 0.50m x 0.50m y 0.60 x 0.50m; estimando el Índice de Uso Equivalente de la Tierra (UET) para determinar la eficiencia en el uso de la tierra de dichos socios, y realizar un análisis económico que permita establecer la rentabilidad de los mismos.

Las variables de respuesta fueron: número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso en gramos de 100 semillas secas, número de días a la primera floración, número de días a la primera cosecha de frijol perome, rendimiento en kg/ha de frijol perome y maíz, valores de Uso Equivalente de la Tierra y análisis económico de los tratamientos evaluados.

Las características morfológicas de la planta durante la investigación, presentaron 9 a 16 vainas por planta, 14 a 18 granos por vaina, 75 a 78 días a la primera floración, 84 a 88 días a la primera cosecha. Siendo el distanciamiento 0.50m x 0.40m el más eficiente para esta investigación, mostrando un Índice de Uso Equivalente de la Tierra de 1.67 y la mayor rentabilidad con 32%.

El tratamiento de frijol perome que mejor rendimiento mostró fue el distanciamiento de 0.50m x 0.40m con una media de producción de 729.04 kg/ha. Los rendimientos de maíz en el distanciamiento de 0.40m x 0.40m fueron mayores (2,631.04 kg/ha) en comparación con los tres distanciamientos evaluados.

## 1. INTRODUCCIÓN

El frijol perome, como se conoce al frijol caupí *Vigna unguiculata* (L) Walp., en los municipios de Camotán y Jocotán, es un cultivo importante en la zona debido a la adaptación y tolerancia a las condiciones de suelo marginales y escasa precipitación pluvial predominantes, constituyéndose en un alimento básico para los pobladores junto con el maíz *Zea mays* L.

El sistema tradicional de siembra del frijol perome entre los agricultores del caserío El Zarzal se realiza en asocio con el cultivo de maíz como una forma de aprovechamiento del espacio, agua, fertilizaciones, y que además, el maíz brinda el soporte necesario para el desarrollo del frijol perome, ya que éste posee crecimiento indeterminado. No obstante, los rendimientos obtenidos en ambos con este sistema no son los mejores, debido a que se realiza sin el conocimiento o técnica adecuada, reflejándose en los resultados de las cosechas reportadas por los pobladores, 780 kg/ha, (12 qq/Mz).

Existe un factor de la producción que no ha sido posible validar y por ende transferir a los agricultores, siendo este el distanciamiento de siembra que permita obtener un incremento en la producción de estos granos básicos.

Debido a este desconocimiento sobre los distanciamientos de siembra se planteó la investigación con el objetivo de establecer la densidad de siembra adecuada, mediante la cual, los agricultores obtengan mayores rendimientos en sus cosechas. Para esto se evaluaron tres distanciamientos de siembra y el efecto de cada uno de ellos en relación al frijol perome en asocio con maíz, siendo éstos: 0.50m x 0.40m, 0.50m x 0.50m y 0.60 x 0.50m; estimando el Índice de Uso Equivalente de la Tierra (UET) para determinar la eficiencia en el uso de la tierra de dichos socios, y realizar un análisis económico que permita establecer la rentabilidad de los mismos.

Esta investigación se realizó en el período comprendido de los meses de marzo a junio del año 2005, debido a que los cultivos de frijol perome y maíz se adaptan mejor a condiciones de época seca en la etapa de crecimiento y la fructificación coincidió con la época lluviosa, para lo cual se estableció una unidad experimental que consistió en cinco tratamientos y tres repeticiones utilizando un diseño experimental de bloques al azar.

Luego del análisis de la información, se determinó que el distanciamiento con el cual se obtiene el mayor rendimiento para frijol perome es el de 0.50m x 0.40m, reportando 729.04 kg/ha, el mayor rendimiento para maíz es el distanciamiento de 0.40m x 0.40m, obteniendo 2,631.04 kg/ha y el mejor uso eficiente de la tierra para ambos cultivos, es el distanciamiento de 0.50m x 0.40m con un índice de Uso Equivalente de la Tierra de 1.67, lo cual indica una ventaja de rendimiento de 67% sobre ambos monocultivos, lo que refleja el aprovechamiento del espacio y por ende mayor beneficio para los agricultores de El Zarzal.

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El frijol perome es la leguminosa de mayor importancia destinada a la siembra y consumo de los pobladores del caserío El Zarzal, debido a su adaptación a los suelos marginales, similitud en el manejo agronómico del frijol común *Phaseolus vulgaris* (L.) y el ciclo del cultivo (3 meses); favoreciendo la escogencia de este cultivo como una fuente alimenticia de bajo costo y grandes beneficios nutricionales en la ingesta diaria.

En la siembra en asocio de frijol perome y maíz existe un desconocimiento sobre el distanciamiento apropiado de siembra para obtener un mayor rendimiento en grano de frijol perome y maíz que impide el máximo aprovechamiento del espacio, nutrientes y agua de una manera que permita el uso eficiente de estos recursos en las condiciones de suelo marginales que se llevan a cabo en dicho caserío; por lo tanto, se plantea como problema conocer el distanciamiento de siembra adecuado que permita elevar el rendimiento de ambos cultivos en asocio y que incida de forma económica y ecológicamente sostenible.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL:

##### 3.1.1 Origen del Frijol Perome:

La especie *Vigna unguiculata* (L.) Walp., es nativa de África tropical (4) . Se estima que podría proceder de la India, con centros secundarios en China y Etiopía (20).

##### 3.1.2 Origen del nombre:

Otro nombre común con el que se conoce al frijol perome en Guatemala es frijol caupí. Hoy se los suele denominar caupíes utilizando una transcripción fonética del nombre inglés (cowpeas) para distinguirlos de las especies cultivadas de *Phaseolus*. Pero el frijol o judía correspondió siempre al vegetal que ahora se llama caupí, y algunas otras de las especies relacionadas en lo agronómico y en lo cultural (particularmente de los géneros *Dolichos* y *Lablab*). El caupí es el *faseol* griego, el *faseolus* romano y el *fasulia* árabe. También se dio a éstos el nombre de habichuela, a causa de ser sus vainas como las de las habas de consumo humano pero más finas (la palabra mozárabe *favichiela* se encuentra en escritos del año 1,100), juntamente con la palabra «judihuela» (20).

Esta última denominación, importante puesto que de ella se formó «judía», y no al revés, no es de fácil derivación etimológica. Parece que «judihuela» se formó de *faseol* a través del mozárabe *faseol*, (*'fusiol*, *'fusiola* que diptonga en *'fusihuela*; *'f* indica aspiración, aún presente en dialectos y lenguas románicas antiguas), del cual por deformación popular, y quizás también por atracción, se pudo formar judihuela (20).

La transferencia del nombre a las especies de *Phaseolus* se debió al parecido morfológico, agronómico, culinario y botánico. La delimitación de los géneros *Vigna* y *Phaseolus* no ha sido fácil y puede que aún no sea satisfactoria entre el frijol antiguo y el frijol actual. La confusión comienza prácticamente con el Descubrimiento: Colón denominó frijol lo que obviamente no podía serlo, a causa de su enorme parecido con las leguminosas que conocía por tal nombre en España. La superposición, pues, entre caupí y frijol no sólo ocurre en lo agronómico sino en lo botánico y en lo conceptual (20).



Antes de la llegada a Europa de las especies conocidas como judías (*Phaseolus* spp), era frecuente en algunos países, como España y Portugal, el cultivo de otras leguminosas. Algunas de ellas pertenecen al género *Vigna*. Una de estas leguminosas era la "alubia", en árabe "lubiya" ("al-lubiya" con el artículo), derivado posiblemente del griego "lobós" o "lóbía", a través del siríaco, aunque algunos autores señalan "lubiya" como un término persa arabizado.

Probablemente la "lubiya" de los textos árabes medievales se esté refiriendo a *Vigna unguiculata* (L.) Walp (sin. *Dolichos melanophthalmos* D. C., sin. *Vigna sinensis* Endl.), o tal vez también a *Dolichos lablab* L. (20).

### 3.1.3 Taxonomía del Frijol Perome:

Este corresponde al nombre científico de *Vigna unguiculata* (L) Walp., cuya clasificación taxonómica de acuerdo a Cronquist (2). es:

Reino	<i>Plantae</i>
Subreino	<i>Tracheobionta</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	<i>Rosidae</i>
Orden	<i>Fabales</i>
Familia	<i>Fabaceae</i>
Subfamilia	<i>Papilionaceae</i>
Género	<i>Vigna</i>
Especie	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.

Sinónimos: *Vigna sinensis* (L.) Savi; *Vigna catjang* Walp.; *Vigna unguiculata* Walp. subespecie unguiculata.

Nombre común: Caupí, perome, guisante maravilla, guisante negro-mirado, guisante del Sur.

### **3.1.4 Características del frijol perome:**

#### **A. Descripción de *Vigna unguiculata* (L.) Walp.**

El frijol perome es una planta herbácea anual. Presenta una raíz profunda de tipo pivotante; tiene abundantes ramificaciones laterales, es por esta razón que las plantas de frijol perome o caupí pueden absorber mayor cantidad de agua y nutrientes en comparación con los frijoles comunes. La raíz principal se origina de la radícula, y las raíces secundarias y terciarias se forman a partir de la raíz principal y de las secundarias, respectivamente. Además, en las raíces crecen los nódulos que son protuberancias donde viven bacterias del género *Rhizobium* quienes fijan nitrógeno del aire que la planta utiliza.

El frijol perome tiene las hojas unifoliadas u hojas primarias que son opuestas, y las hojas trifoliadas. La forma de los folíolos puede ser lineal, lanceolada u ovalada. La orientación de las hojas es de tipo plano en las variedades cultivadas y erecto en las variedades silvestres.

El área foliar se incrementa con la edad de las plantas, con un número de hojas producidas por cada planta alto. En la etapa de fructificación las hojas caen; este proceso se acentúa cuando existe déficit de agua.

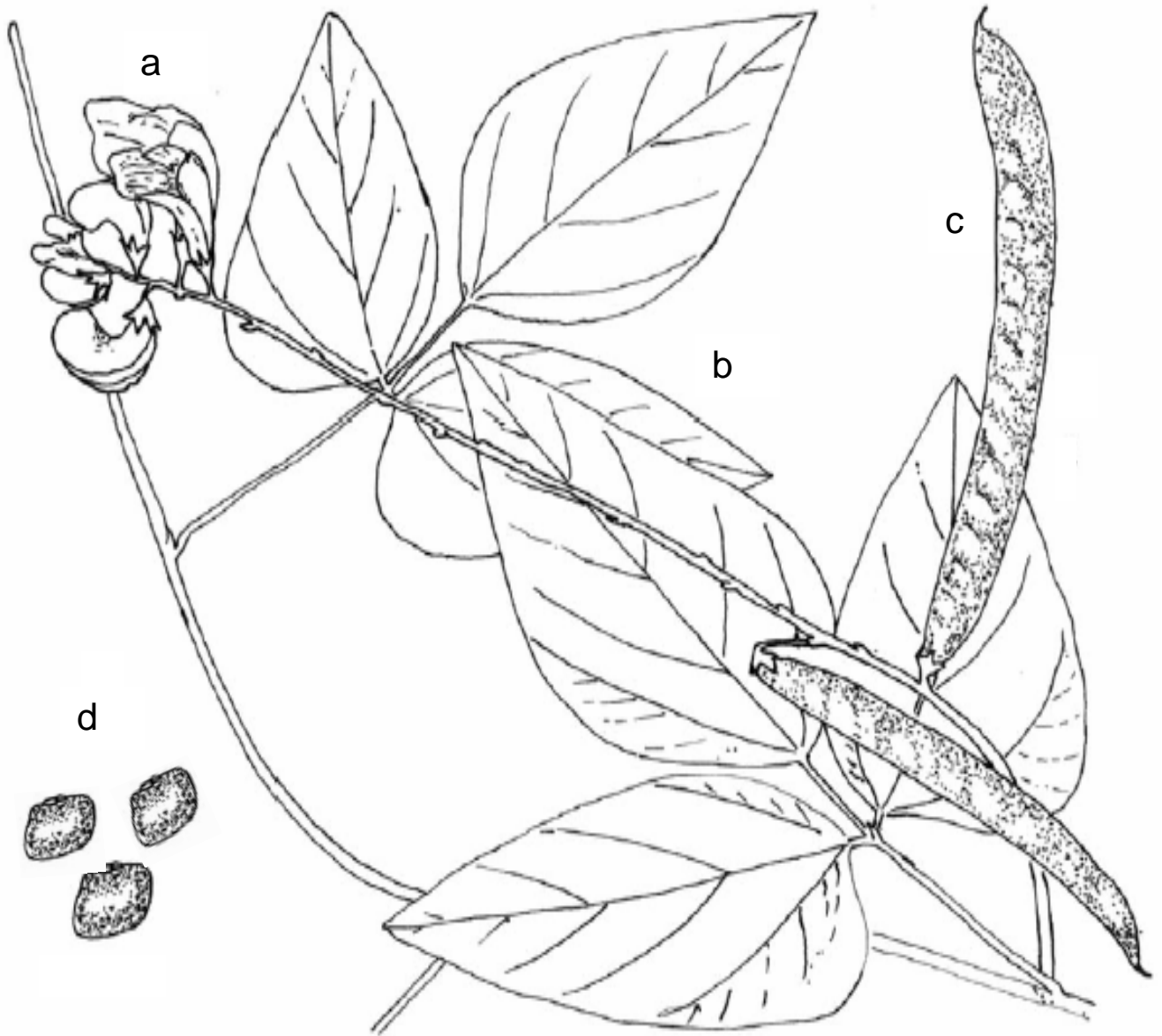
Las flores se dan en pequeños racimos, en esta subespecie los colores de las flores van del blanco al púrpura claro. Presentan cinco pétalos que reciben nombres específicos: un estandarte, dos alas y dos pétalos soldados que forman la quina.

Las vainas tienen una longitud de 10 a 25 cm, cilíndricas y ligeramente curvas. Generalmente en cada tallo floral sólo dos o tres flores se convierten en vainas. La deficiencia de agua y nutrientes causan la caída de flores y vainas jóvenes.

La semilla comprende, la cubierta o cáscara, los cotiledones, el embrión y el hilio u ojo de la semilla. Las semillas tienen forma de riñón o de huevo y pueden ser de color crema, marrón, rojizo o negro, etc. El número de semillas oscila entre 16 a 22 por vaina.

Es de ciclo vegetativo intermedio a tardío dependiendo de las condiciones edafoclimáticas 70 - 140 días (8).

Considerando que esta especie de frijol no se conoce ampliamente bajo el nombre común, en la Figura No. 1 se presenta gráficamente las partes vegetativas y reproductivas, para una mejor comprensión y referencia.



Fuente: Leguminosas de grano, Cubero. Año: 1983.

Figura No. 1. Partes vegetativas y reproductivas de *Vigna unguiculata* (L.) Walp.  
(a) flores, (b), hojas, (c) vainas y (d) fruto

## **B. Distribución:**

Debido a la incursión de los españoles en la colonización de América a inicios del XV, deciden la siembra de frijol caupí en el Sudeste de los Estados Unidos principalmente como forraje, iniciando a plantar vastas zonas, algunas veces como abono verde. (23). Actualmente se halla extendida por los trópicos y casi todas las zonas subtropicales. Según reporta García (7) el frijol caupí fue introducido a Guatemala por la Dirección General de Agricultura en el año de 1921.

## **C. Ecología:**

Prospera bien en suelos de fertilidad baja a media y con un pH ligeramente ácido (5.6 a 6.0). La conductividad eléctrica no debe ser mayor a 2 mmhos (23).

Crece y produce en suelos de relativa fertilidad, pero a menudo responde a fertilización de fósforo (P), aplicaciones de nitrógeno (N) raramente se realizan debido a que son plantas con nódulos. Aunque cuando se encuentra en suelos moderadamente ácidos, el molibdeno (Mo) se vuelve deficiente, impidiendo que esta coenzima vital para la fijación de nitrógeno (N) actúe en las leguminosas; además, si el suelo es bajo en calcio, potasio, magnesio, fósforo, cobre, zinc y azufre, las leguminosas en general, no pueden lograr una suficiente nodulación en el sistema radical para la fijación de nitrógeno del aire (4) tal es el caso de los suelos marginales de Camotán. Puede resistir la sequía y una cantidad moderada de sombra, pero es menos tolerante a los anegamientos. Los frijoles conocidos como caupíes son especies de días cortos, plantas de clima caluroso, sensibles al frío. Toleran el calor y las condiciones relativamente secas y pueden crecer con menos lluvia y bajo las condiciones más adversas que de *Phaseolus vulgaris* o *P. lunatus*. Los rangos óptimos de temperatura en el día son 20°C – 35°C y por la noche de 16°C - 26°C (16).

## **D. Valor Nutricional:**

El frijol caupí contiene entre 16 y 25% de proteínas, 8% de calorías, es rico en vitamina B y su principal proteína es la legumelina, de fácil digestión y alto poder energético (16).

**CUADRO 1.** Composición media y nutrientes digestibles (por 100 g) del grano seco de frijol perome:

Humedad	Calorías	Proteínas	Hidratos de carbono	Fibra	Ceniza	Ca	P	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Acido ascórbico
(%)		(%)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
11.4	338	25	61.0	5.4	3.7	104	416	0.08	0.09	4.0	2.0

**Fuente:** Proteins and Amino Acids in Nutrition, Sahyum. (1988).

**CUADRO 2** Contenido de aminoácidos en % de proteína bruta de la semilla seca de frijol perome

Arginina	Cisteína	Glicina	Histidina	Leucina	Metionina	Fe nilalanina	Treonina	Triptófano	Tirosina	Valina	Lisina
7.0	--	3.9	3.3	11.3	0.9	6.0	5.3	1.3	2.8	4.9	1.41

**Fuente:** Proteins and Amino Acids in Nutrition, Sahyum. (1988).

Los aminoácidos esenciales encontrados en el frijol caupí poseen deficiencias en metionina, cistina, leucina y triptófano. En cambio, el contenido de lisina es relativamente alto. El caupí contiene inhibidores de tripsina pero en cantidades inferiores a otras leguminosas. (7)

### E. Consumo Humano:

El frijol perome o caupí ha sido utilizado por el hombre desde la más remota antigüedad, formando parte de la dieta debido principalmente por su alto contenido en proteínas, dado asimismo la buena producción de hidratos de carbono que muestra, no es de sorprender el atractivo que esta planta muestra tanto para el cazador-recolector como

para el agricultor. Si se examina la estructura de cultivos de los pueblos agrícolas primitivos, puede observarse la aparición de *Vigna unguiculata* (L.) Walp., con claras características de domesticación en las yacimientos más antiguos, acompañando al o los cereales representativos de los centros agrícolas. Esto ocurre en el Norte de Asia en restos arqueológicos que no rebasan los siete mil años de antigüedad, más específicamente en China, en el Sureste Asiático, el arroz va acompañado de diversas especies de frijol caupí. En el África Subsahariana hay restos de lo que indudablemente es sorgo acompañado de caupí o el dólicos.

Por lo anterior, el uso de frijol perome o caupí en la alimentación humana se remonta aproximadamente a cinco mil años A. C. de antigüedad, por lo que sus inhibidores de tripsina, hematoaglutininas, factores latíricos, glucósidos, cianogénicos, saponinas, alcaloides y aminoácidos no proteicos en cantidades dañinas al ser humano son eliminados al momento de la cocción (4).

#### **F. Usos:**

El caupí es un sustituto ideal del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) dada las similitudes tanto en apariencia del grano como en nutrientes, ya que cuenta con un 25% de proteínas; es un excelente cultivo en asociación con el maíz para ensilaje (una parte de rastrojos de caupí mezclados con dos partes de maíz). Se cultiva también como alimento para el ganado como pienso, para heno o ensilaje. Los rastrojos cosechados con semilla se utilizan para toda clase de ganado. Cuando se destinan a heno, los sarmientos deben cortarse cuando la mayoría de las vainas se han desarrollado plenamente y un número considerable de ellas están maduras. Si se seca con mucha exposición al sol, las hojas se desprenden. El forraje de caupí es un excelente pasto para toda clase de ganado; si se pica y humedece, es también adecuado para las aves de corral. Para las cerdas de vientre ha dado buenos resultados una mezcla de caupí y de maíz molido (16).

#### **G. Importancia Social:**

El frijol perome es una especie cuyo potencial en los municipios de Camotán y Jocotán en el departamento de Chiquimula no se ha explotado, pero sus beneficios son los siguientes:

- Son importantes para el consumo local y los sistemas de producción: son una parte integral de la cultura local, están presentes en las preparaciones tradicionales de alimentos y constituyen el centro de las tendencias actuales para revivir las tradiciones culinarias;
- Son altamente adaptables a los nichos agro-ecológicos y a las áreas marginales: tienen ventajas comparativas sobre los cultivos comerciales porque han sido seleccionadas para soportar condiciones estresantes, y pueden cultivarse con bajos insumos y técnicas biológicas (16).

#### **H. Asocio:**

El frijol perome se cultiva en su mayoría bajo la técnica de cultivo asociado con maíz, por varios motivos; entre los que destacan: la escasa extensión de terreno que poseen, obtención de dos cosechas, minimizar el riesgo de pérdidas por plagas, enfermedades y malezas, pues en los cultivos en asocio la dispersión espacial y cronológica es un factor que tiene influencia en la dinámica de los insectos, patógenos y malas hierbas; ahorro de mano de obra, así como la optimización de las labores culturales.

#### **3.1.5 Concepto de asociación de cultivos:**

En la actualidad existen varios vocablos para referirse a la siembra de varios cultivos en un mismo terreno, entre los cuales se mencionan: multicultivo, policultivo, cultivos mixtos y cultivos en asocio. Independientemente de la variabilidad de nombres, se puede definir como la distribución espacial en que se encuentran dos más cultivos simultáneamente en un mismo terreno (1). Soria (1,975), los define así:

**3.1.5.1 Monocultivo:** cuando se siembra un solo cultivo una vez al año, dejando el terreno en barbecho el resto del año, cuando se trata de cultivos anuales o la continuación indefinida del cultivo en el caso de plantaciones perennes.

**3.1.5.2 Cultivos múltiples:** cuando en la misma extensión de terreno se siembra durante un año el mismo u otro cultivo uno a continuación de otro con o sin barbecho.

**3.1.5.3 Cultivos asociados:** cuando en el mismo terreno se siembran dos o más cultivos simultáneamente o con varios grados de sobreposición.

**3.1.5.4 Cultivos asociados y múltiples:** cuando se combinan las modalidades de cultivos múltiples y de cultivos asociados (21).

### **3.1.6 Arreglos espaciales:**

Son las diferentes distribuciones de especies agrícolas en el espacio, es decir, en un área de cultivo/producción. Un arreglo espacial puede incluir una especie de cultivo con dos o más especies. Al sembrar dos o más especies de cultivos en la misma parcela se producen diferentes grados de competencia interespecífica (competencia entre cultivos de diferentes especies). Entre los diferentes tipos de asociaciones en orden de menor a mayor interacción entre cultivos, es posible identificar los siguientes tipos:

- Bordes: un cultivo sembrado como borde a una parcela de otros cultivos; un ejemplo muy común es sembrar yuca alrededor de una parcela de maíz, frijol u otro.
- Franjas: dos o más surcos de un cultivo son sembrados entre dos o más surcos de otros cultivos; un ejemplo es la siembra de cuatro surcos de arroz entre surcos dobles de maíz.
- Intercalado: uno o más surcos de un cultivo se siembran en la calle de otro cultivo; o en el mismo surco que el otro, pero no en la misma postura.
- Revuelto: dos cultivos sembrados en la misma postura.
- Voleo: dos cultivos sembrados juntos, con uno o ambos al azar, sin una distribución espacial ordenada (9,10)



### **3.1.6.1 El subsistema cultivos:**

El subsistema cultivos es la unidad que recibe directamente mayor atención del agricultor entre los subsistemas de un agroecosistema de cultivos. El agricultor realiza actividades dirigidas a los suelos, malezas, insectos y enfermedades, pero obviamente su principal interés y la base para sus decisiones, es la apariencia y el desempeño de los cultivos. Un sistema de cultivos es un arreglo espacial y cronológico de poblaciones de cultivos que interactúan y actúan como una unidad (9).

Los componentes del sistema de cultivos son las poblaciones de cultivos que interactúan para formar el sistema. La estructura total del sistema es afectada por la población total, el número de especies y su diversidad. Ciertas características de los cultivos como altura de la planta, volumen de raíces, área foliar, son ejemplos de las características estructurales que influyen en la población óptima total y el arreglo espacial y cronológico del sistema. El énfasis dado al fitomejoramiento en agronomía en los últimos años, es un resultado del reconocimiento de la importancia de la estructura de la planta con relación a su cultivo (9).

### **3.1.7 Beneficios del cultivo en asocio:**

#### **A. Con relación a la ecología**

Desde el punto de vista ecológico, Soria (1,975) indica que, los cultivos anuales son menos adecuados y adaptados que los perennes para mantener producciones sostenidas tanto por su alta demanda de nutrientes debido a su rápido crecimiento y un bajo reciclaje de nutrientes como también por favorecer la presencia de un mayor número de plagas y enfermedades (22).

Soria (21), enfatiza que la más alta y abundante luz durante todo el año permiten el rápido crecimiento de las plantas siempre que haya agua disponible en el suelo, pero a la vez permite que los organismos causantes de enfermedades y plagas se multipliquen rápidamente y se mantengan indefinidamente, esta situación se facilita con monocultivos, si las especies cultivadas son hospederos susceptibles y se siembran repetidamente en el mismo sitio, como en el caso de las plantas anuales.

Al ubicar cultivos en varios estratos se reducen los espacios de penetración de luz a la superficie del suelo, con lo que se provoca un ambiente desfavorable para las malas hierbas, entonces presenta menos competencia por nutrientes para los cultivos y ahorro de energía para su combate. En cultivos asociados hay mayor cantidad de fuentes alimenticias de néctar y polen para adultos de insectos depredadores y parásitos. Además, el olor de las plantas, la sombra y la estructura del agroecosistema no son compatibles con las preferencias alimenticias de determinados insectos.

### **B. En relación al rendimiento**

Los policultivos o cultivos asociados producen un mayor rendimiento por área que los monocultivos. En relación con las ventajas de rendimiento de sistemas intercalados están probablemente relacionadas con la minimización de la competencia interespecífica por luz, agua y nutrientes. La intersiembra por hileras es más ventajosa cuando se alterna un cultivo de porte bajo y uno de porte alto y cuando los cultivos tienen diferente ciclo productivo. La competencia por luz se reduce al mínimo cuando los cultivos tienen diferentes arreglos de follaje, particularmente cuando los cultivos tienen un hábito de hojas más erectas y el cultivo bajo tiene ángulos foliares más abiertos (8). Entre algunos socios que han mostrado esta característica, se pueden mencionar: maíz y frijol; maíz, frijol y yuca; tomate y pepino; tomate y frijol; y muchos otros (21).

### **C. En relación con la nutrición humana**

Los pequeños y medianos agricultores que poseen tierra para cultivos de subsistencia realizan socios, ya sea para obtener varias cosechas en un año, para intensificar el cultivo por falta de capital, o bien por costumbre y disminución de riesgos. El potencial productivo de los agroecosistemas no está suficientemente estudiado. Sin embargo, los agricultores latinoamericanos y de áreas similares, desde tiempos inmemorables vienen utilizando esta técnica. La evaluación del efecto de asociaciones en el rendimiento de los cultivos se ha dificultado debido a que esto involucra la comparación de rendimientos de más de un cultivo (21).

### **3.1.8 Índices para evaluar sistemas de cultivos**

Cuando dos o más cultivos se cosechan de la misma parcela no es válido utilizar para comparaciones los kilogramos producidos por cada uno. Por lo tanto se ha recurrido a ciertos índices que transforman los resultados a unidades comunes y hacen factible las comparaciones de uso de la tierra y variables económicas.

Para la evaluación de la eficiencia biológica de los sistemas de cultivos asociados, la cual corresponde al mismo tiempo a la eficiencia en el uso de la tierra, Mead (1974) y Willey (1980) han propuesto el concepto del Uso Equivalente de la Tierra (UET), el cual es útil para expresar y evaluar la ventaja o desventaja, en términos de producción biológica de la asociación en comparación con el monocultivo (criterio de máxima producción), la eficiencia o ineficiencia de un sistema comparado con otro con respecto al uso de la tierra (criterio de menor área), la ventaja o desventaja de una combinación de cultivos sobre otros (comparación entre combinaciones de cultivo), la ventaja o desventaja de una práctica agronómica sobre otra dentro del sistema asociado (comparación entre prácticas agronómicas) y para valorar la competencia entre los cultivos (15).

Para ser válida la comparación asocio vrs monocultivo, deben existir dos requerimientos: que todos los monocultivos de referencia deben estar con el óptimo nivel de población y ambos, el asocio y cada uno de sus monocultivos de referencia deben estar bajo el mismo nivel de manejo (15).

#### **3.1.8.1 Índice de uso equivalente de la tierra (UET)**

Según Mead (15), indica el error de comparar una producción de un cultivo asociado con la producción de monocultivo, sobre la base de una misma proporción de siembra, debido a que la competencia en el asocio generalmente resulta en una diferente proporción al final de la producción en relación a la de un solo cultivo.

Por lo que el Uso Equivalente de la Tierra representa el área relativa de tierra cultivada en monocultivo que se necesitaría para obtener la misma producción que en la asociación.

Igualmente Willey (1980), establece el UET (LER por sus siglas en inglés), definido como: “el área de tierra relativa requerida por un cultivo solo para producir el mismo rendimiento que asociado” (15).

Mead (1980) propone la definición del UET por su fórmula:

$$\text{UET} = \text{YA} / \text{SA} + \text{YB} / \text{SB}$$

En donde:

YA y YB: son los rendimientos de los cultivos en el asocio, y

SA y SB: son sus rendimientos como cultivos solos.

En el cual, se interpreta de la siguiente manera:

Si el UET > 1 el policultivo es ventajoso

Si el UET = 1 resulta indistinto el modo de sembrar

Si el UET < 1 los monocultivos superan a los policultivos

Una situación que se presenta comúnmente es la que involucra cierto grado de competencia entre especies, que resulta en una disminución del rendimiento por hectárea de ambos cultivos con relación a cultivos puros, aunque los valores del UET sean superiores a 1. La competencia se minimiza mediante el uso de especies compatibles y manipulando la época de siembra, la población, el espaciamiento y otras variables en las diferentes formas de intercultivos.

Una de las ventajas del UET es que provee bases estandarizadas para que los cultivos puedan ser adicionados para formar rendimientos combinados, lo que implica que el UET puede utilizarse en diferentes combinaciones de cultivos.

Al comparar valores individuales de UET, los valores de los monocultivos suelen indicar efectos competitivos; por otro lado el UET total puede ser considerado como una medida de la ventaja relativa de producción. Por ejemplo, si tuviéramos un UET de 1.2 indica una ventaja de rendimiento de 20%, lo que implica que más tierra sería requerida

como cultivo solo para producir el mismo rendimiento obtenido en asocio. Una preferible interpretación del UET, es la eficiencia biológica incrementada por la siembra de dos cultivos juntos en un ambiente particular.

Otra ventaja es su fácil entendimiento por la mayoría de investigadores y provee una evaluación de la eficiencia biológica en el asocio (15).

### **3.1.9 INDICADORES ECONÓMICOS:**

#### **3.1.9.1 Ingreso Neto (IN):**

Es el índice económico más comúnmente utilizado. Se le interpreta como un retorno a la administración, o sea, la labor de planificar y organizar las actividades en el tiempo y en el espacio, ya que las demás actividades han sido remuneradas (17). Y se le define como:

$$IN = VP - CT$$

En donde:

VP = valor de la producción

CT = costos totales

#### **3.1.9.2 Análisis de rentabilidad:**

Es el índice económico que nos indica la cantidad de ganancia o unidades económicas que alcanza alguna transacción, operación, actividad o trabajo (17). Y se le define como:

$$R = IN / CT \times 100$$

En donde:

R = rentabilidad

IN = ingreso neto

CT = costo total

## 3.2 MARCO REFERENCIAL

La investigación se estableció en el caserío El Zarzal jurisdicción de la aldea Shupá, del municipio de Camotán, departamento de Chiquimula. Se encuentra ubicado al Norte de la cabecera municipal, a una distancia de 15 kilómetros. El caserío se localiza a 14° 52' 34" Altitud Norte y 89° 25' 45", colinda al Sur con el caserío La Rebalza y al Oeste con la aldea La Libertad.

Las condiciones climáticas con que cuenta el área son: una precipitación que oscila entre 500 a 1000 mm anuales, distribuidos en los meses de mayo a octubre, conformando la formación de un clima semi-cálido, la temperatura media anual 26 grados centígrados y se incrementa a 38°C en los meses de marzo, abril y mayo que es la época más crítica de la época seca (3).

Predominan las clases agrológicas de suelo VI y VII, con suelos son poco a medianamente evolucionados con horizontes superficiales. El espesor del suelo superficial es de aproximadamente 10 a 25 cms. de color café, textura franco arenosa fina, la fertilidad natural de estos suelos es baja (3). La topografía es escarpada, con cerros y montañas con pendientes que van de 45 a 75 por ciento, las partes planas y de poca pendiente están ubicadas en las riveras del Río Jupilingo. Posee una altura promedio sobre el nivel del mar de 600 metros. Según Holdridge (12), el caserío se encuentra ubicado en la Zona de Vida Bosque Seco Subtropical (BsS).

### 3.2.1 Características del material vegetal:

#### a) Frijol perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

La semilla de frijol perome es de color negro, de forma arriñonada, el tamaño del grano varía de 0.4 - 0.6 mm; cada vaina produce en promedio de 14 a 18 granos. La germinación se inicia a los cinco días. Las vainas poseen un color verde intenso con ramificaciones moradas, el número de vainas oscila entre 10 a 15 por corte y el largo de las mismas varía de 14 – 20 cm. Es una planta con hábito de crecimiento indeterminado, alcanzando su madurez fisiológica a los 75 días después de la siembra y están listas para cosecharse a los 90 días después de la siembra.

Los pobladores del caserío El Zarzal, indican que se puede sembrar en los meses de época seca, debido a la adaptabilidad a la sequía, siendo susceptible al frío.

Maldonado (14) reporta un rendimiento promedio en grano de 1,502.43 kg/ha en monocultivo y en asocio alcanza los 1,195.95 kg/ha.

#### **b) Maíz (*Zea mays* L.)**

El maíz utilizado fue el híbrido (HB-83), que según reporta el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, tiene una germinación total a los seis días, alcanza en promedio una altura de 1.60 metros, tiene un rendimiento peso seco en grano para la región oriente de 3,344.66 kg/ha en monocultivo y en asocio reporta los 2,659.24 kg/ha. Resiste moderadamente el frío (temperaturas no menores de 15°C), no soporta las sequías prolongadas (más de 10 días). El ciclo del cultivo es de aproximadamente 90 – 110 días.

### **3.2.2 Experiencias de evaluaciones en sistemas asociados, en otras regiones de Guatemala:**

3.2.2.1 Evaluación agronómica del sistema Caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) asociado con leguminosas de grano, frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), caupí (*Vigna unguiculata* Walp.) y soya (*Glycine max* L.)

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto competitivo de los cultivos anuales sobre el rendimiento de caña de azúcar en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, en San Miguel Panam, Suchitepéquez. Se evaluaron 9 sistemas de cultivos: frijol Suchitán, frijol Tamazulapa, frijol caupí black-eye, frijol caupí pink-eye y soya asociada con caña de azúcar y frijol Suchitán, caupí black-eye, soya y caña de azúcar en monocultivo; los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en un diseño de bloques al azar repetido tres veces. Se encontró diferencias significativas entre tratamientos para la variable rendimiento en grano. El mayor rendimiento se obtuvo cuando el caupí black-eye se sembró en monocultivo, alcanzando 1,502.43 kg/ha y 1,195.95 kg/ha en asocio. Los cultivos asociados con caña de azúcar fueron más eficientes en el uso de la tierra que los monocultivos, presentando el sistema de caña de azúcar asociada con frijol caupí black-eye el valor de Uso Equivalente de la Tierra de 1.65. Desde el punto de vista económico,

el ingreso neto del sistema de caña de azúcar con caupi black-eye superó en Q533/ha al monocultivo de caña de azúcar (14).

### 3.2.2.2 Evaluación de leguminosas intercaladas en el cultivo de maíz, en la aldea El Ingeniero, Chiquimula.

Los objetivos de este trabajo fueron: a) cuantificar y caracterizar diferencias en producción de un sistema intercalado vrs. un sistema de maíz solo, b) evaluar desarrollo de la cobertura del suelo y control de malezas por la leguminosa, 3) estimar la producción de materia seca (biomasa) de maíz y leguminosa en la aldea El Ingeniero, Chiquimula. El diseño experimental utilizado fue bloques completamente al azar, con dos repeticiones y seis tratamientos, con niveles de 0, 30 kg P/Ha y 100 kg de N/Ha. El maíz utilizado fue ICTA-B5, sembrado a 0.9 m entre surcos y 0.50m entre plantas, 2 granos/postura. Las leguminosas evaluadas fueron *Canavalia ensiformes* L. y *Vigna sinensis* Endl. sembrado a un surco al centro de las calles de maíz a 0.50 m entre plantas a razón de 2 granos/postura. Los tratamientos de maíz solo (30 Kg P/Ha) reportaron 1,203.89 kg/ha; maíz + *Vigna sinensis* simultánea (30 Kg P/Ha) reportó 963.12 kg/ha, maíz + *Vigna sinensis* 30 días después del maíz (30 Kg P/Ha) alcanzó los 752.43 kg/ha (6).



## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL:**

1. Evaluar el efecto de las densidades de siembra sobre el rendimiento en grano del frijol perome en asocio con maíz.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Evaluar el efecto de los tres distanciamientos de siembra sobre el rendimiento medio para el frijol perome y maíz.
2. Estimar el Índice de Uso Equivalente de la Tierra (UET) para los asocio de frijol perome con maíz.
3. Realizar un análisis económico de los distanciamientos de siembra frijol perome-maíz con mayor rentabilidad para el uso de las tierras del caserío El Zarzal, aldea Shupá, Camotán, Chiquimula.

## **5. HIPÓTESIS**

1. Por lo menos uno de los distanciamientos de frijol perome y maíz es una opción rentable para el agricultor que siembra maíz en monocultivo.
2. El Índice de Uso Eficiente de la Tierra (UET) es mayor en las unidades de frijol perome-maíz asociados que en los en los sistemas de frijol perome y maíz en monocultivo.

## 6. METODOLOGÍA

La utilización de frijol perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. en el caserío El Zarzal se remonta a varias generaciones; probablemente hasta los primeros pobladores de esta comunidad (1946-1950), los agricultores reportan el uso de esta leguminosa como una técnica que aprendieron de sus padres y abuelos.

Se siembra en asocio con maíz como soporte, debido a su crecimiento indeterminado (enredadera). Cada agricultor obtiene las semillas de frijol perome de su propia cosecha. El frijol perome se siembra en medio de los surcos de maíz colocando dos semillas cada 30 o 40 centímetros, el distanciamiento entre las plantas de maíz es irregular, en promedio se deja 40 a 50 centímetros entre planta.

### 6.1 Metodología Experimental

#### 6.1.1 Material experimental

- a. Semilla de frijol perome
- b. Semilla de maíz híbrido (HB-83)

#### 6.1.2 Descripción de los Tratamientos:

Cuadro 3. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Descripción	Distanciamientos	Densidad (plantas de frijol perome/ha)	Densidad (plantas de maíz/ha)
T1	Asocio frijol perome – maíz	(0.50m x 0.40m)	50,000	50,000
T2	Asocio frijol perome – maíz	(0.50m x 0.50m)	40,000	40,000
T3	Asocio frijol perome – maíz	(0.60m x 0.50m)	33,333	33,333
T4	Frijol en monocultivo	(0.30m x 0.30m)	111,111	111,111
T5	Maíz en monocultivo	(0.40m x 0.40m)	62,500	62,500

### **6.1.2.1 Descripción de la Unidad Experimental:**

Las dimensiones de la unidad experimental son: 3.5 metros de largo por 4.5 metros de ancho, con un área de 15.75 metros cuadrados. Para reducir el efecto de borde se eliminó 0.5 metros en cada lado y en cada extremo de la parcela. De esta manera las parcelas netas quedarán de 3 metros de largo por 4 metros de ancho, con un área de 12 metros cuadrados. Utilizándose 15 unidades experimentales con un distanciamiento entre tratamientos y entre bloques de 0.50 metros.

### **6.1.3 Diseño Experimental:**

Para efectuar la presente investigación se utilizó el diseño de bloques al azar, con 5 tratamientos, distribuidos en 3 repeticiones.

#### **6.1.3.1 Modelo Estadístico:**

Se utilizó el modelo estadístico correspondiente a un experimento en bloques al azar, el cual es:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + R_j + \varepsilon_{ij}$$

En donde:

$Y_{ij}$  = Variable de respuesta asociada a la ij-esima unidad experimental.

$\mu$  = Media general de la variable de respuesta (peso fresco del grano)

$B_i$  = Efecto del i-esimo distanciamiento de siembra

$R_j$  = Efecto del j-esimo bloque o repetición

$\varepsilon_{ij}$  = Error experimental asociado a la ij-esima unidad experimental.

(1).

## **6.2 Manejo del Experimento**

### **6.2.1 Análisis del suelo:**

Se realizó un análisis químico del suelo y en base a éste se determinó el pH del mismo, ubicándose en la categoría de medianamente ácido (5.5), altos niveles de saturación de bases (90.42%), un suelo alto en potasio (150 ppm), deficiente en cobre (1 ppm), en hierro (1.50 ppm), y en magnesio (1.34 meq/100 ml).

Lo cual mostró la necesidad de realizar aplicaciones de fósforo y nitrógeno debido a que las condiciones del suelo muestran niveles bajos de magnesio, fósforo, cobre, y un pH medianamente ácido lo cual incidirá en la insuficiente nodulación en el sistema radical de las leguminosas para la fijación de nitrógeno del aire por medio de las bacterias *Bradyrhizobium* (4).

### **6.2.2 Preparación del terreno:**

El terreno se preparó antes de la siembra de forma manual (barbecho) utilizando para esta actividad el azadón, debido a que no es una extensión considerable. Lo anterior se realizó para quitar malezas y mullir bien el suelo, evitando agregados que disminuyeran la capacidad conductora del calor del suelo por medio del agua.

### **6.2.3. Siembra:**

Debido a que el cultivo de frijol perome y maíz se adaptan mejor a condiciones de época calurosa, se realizó la siembra a finales del mes de febrero de 2005, con el propósito para que el maíz fructificara en el mes de mayo, y se aprovechara la época lluviosa, de igual forma el frijol perome, en el mes de junio. Esta actividad se realizó de forma manual con ayuda de un chuzo. El primer cultivo en sembrarse fue el maíz, con dos semillas por postura. Luego a los quince días se sembró el frijol perome con dos semillas por postura, lo anterior por motivos físico-biológicos, dado que el maíz al crecer le proporcionó soporte al frijol perome, y el follaje del maíz minimiza el impacto del riego y las gotas de lluvia al frijol perome. Los distanciamientos en asocio frijol perome-maíz fueron: 0.50m x 0.40m, 0.50m x 0.50 y 0.60m x 0.50m y en frijol perome y maíz en monocultivo fueron: 0.30m x 0.30m y 0.40m x 0.40m respectivamente.

### **6.2.4. Fertilización:**

Debido al análisis de suelo, éste muestra deficiencias de nutrientes (cobre, hierro y magnesio), así como un pH medianamente ácido que afecta la correcta nodulación en el frijol perome que incide en la fijación de nitrógeno al suelo. Por lo cual, se decidió realizar tres fertilizaciones en el cultivo de maíz, siendo de la siguiente manera: se aplicaron 220 kg/ha de 15-15-15 al momento de la siembra, 315 kg/ha de 46-0-0 quince días después de

la siembra y 220 kg/ha de 0-0-60 al momento de la floración. Para frijol perome se aplicó una fertilización, 180 kg/ha de 15-15-15 a los ocho días después de la siembra y el fertilizante aplicado al maíz 0-0-60, se aprovechó igualmente para el frijol perome

#### **6.2.5 Control de Malezas:**

Esta actividad se realizó de forma manual. Para maíz la primera limpia se efectuó a los 15 días después de la siembra, a mediados de marzo. La segunda limpia y calza se realizó a mediados de abril. Para frijol perome se realizaron igualmente dos limpiezas, la primera a finales de marzo y la última a finales del mes de abril.

#### **6.2.6 Riego:**

Tomando en cuenta el clima de la zona, las exigencias hídricas de los cultivos de frijol perome y maíz, así como la disponibilidad de agua en el caserío, se realizaron diez aplicaciones de riego. Durante el mes de marzo se aplicaron 133.69 mm de agua, en el mes de abril se aplicaron 264.99 mm de agua y los primeros quince días de mayo se aplicaron 211.60 mm, con una frecuencia de ocho días cada aplicación. La lámina neta aplicada en el riego por aspersión a los cultivos fue de 610.28 mm. Debido a que a mediados del mes de mayo y junio dio inicio la época lluviosa, por lo cual no se hizo necesaria continuar con la aplicación del riego.

#### **6.2.7 Control de plagas:**

Las plagas que atacaron los cultivos de frijol perome y maíz fueron: gallina ciega (*Phyllophaga* sp.), zompopos (*Atta* spp.), tortuguillas (*Diabrotica* spp.) y gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Por motivo que estos insectos se clasifican como plagas polífagas, es decir, que poseen varios hospedantes y altamente móviles, se hace difícil el control de éstas por medios culturales. Debido a lo anterior, se procedió a la aplicación de foxim (Volaton 2.5 G) al momento de la preparación de la tierra para evitar el ataque de gallina ciega al maíz, methyl-parathion (Folidol 60 L) a los 20 días después de la siembra del frijol perome contra zompopos y tortuguillas a los 45 días después de la siembra. Y foxim (Volaton 500) para combatir el ataque del gusano cogollero en maíz.

### **6.2.8 Dobra:**

Esta actividad propia del cultivo de maíz se realizó al finalizar los 90 días del ciclo del cultivo, es decir, a finales de mayo. La dobra consistió como su nombre lo indica en curvar las plantas de maíz de este a oeste, con la finalidad que las mazorcas reciban la mayor cantidad de luz solar y los granos pierdan humedad.

### **6.2.9 Cosecha:**

En ambos cultivos se realizó de forma manual, la cosecha de frijol perome inició a los 84 días, realizándose cinco cortes en el mes de junio, uno cada ocho días, efectuándose cuando las vainas se encontraban con un color morado intenso, posteriormente se colocaban en el suelo para recibir la luz solar y esto aceleraba el secamiento de los granos. En el cultivo de maíz se realizó la cosecha a los noventa días después de la siembra.

### **6.2.10 Tapisca:**

Se realizó igualmente de forma manual en ambos cultivos, en frijol perome se realizó cuando las vainas se abren fácilmente al presionarlas con la mano, en promedio, luego de tres días de recibir luz solar. En el maíz, las mazorcas se tapiscaron luego que los granos alcanzaron el 14% de humedad.

## **6.3 VARIABLES DE RESPUESTA**

1. Número de vainas promedio por diez plantas, de frijol perome al momento de la cosecha.
2. Número de granos promedio por diez plantas, de frijol perome al momento de la cosecha.
3. Número de días a la primera floración de frijol perome, tomando un promedio de diez plantas.
4. Número de días a la primera cosecha de frijol perome, tomando un promedio de diez plantas.

5. Peso en gramos de 100 semillas secas promedio por diez plantas, de frijol perome posterior a la cosecha.
6. Rendimiento del cultivo de frijol perome y maíz en cada uno de los tratamientos, expresado en kilogramos por hectárea (kg/ha), posterior a la cosecha.
7. Valores de UET promedio para cada uno de los tratamientos expresados en porcentaje, tomando como base los rendimientos de los mismos.
8. Análisis económico de los tratamientos expresado por medio del ingreso neto y la rentabilidad de los sistemas evaluados.

## **6.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

### **6.4.1 Variables cuantitativas:**

Se procedió a realizar el promedio por 10 plantas de frijol perome, se muestrearon las plantas al azar en cada parcela neta de los tratamientos de frijol perome. Se anotaron la cantidad de vainas, el largo de las vainas, los granos por vaina, los días a la primera floración, el número de días a cosecha y el peso seco en gramos de 100 semillas. Los muestreos se realizaron cada ocho días luego del primer corte. Se utilizó una hoja de registro de datos a cada muestreo (cuadro 23A).

El rendimiento en kilogramos por hectárea de frijol perome y maíz en los diferentes se obtuvo en los cinco tratamientos evaluados, luego de procesar la información sobre la cantidad de grano seco. Además se efectuó un análisis económico en base al ingreso neto en quetzales aportado por la comercialización de cada cultivo y el porcentaje de rentabilidad igualmente de cada asocio y monocultivo.

Luego con base a los rendimientos de frijol perome y maíz en asocio o en monocultivo se obtuvieron los valores de UET, para determinar el asocio que logra el mayor uso eficiente de la tierra; los valores obtenidos de UET se les efectuó un análisis de varianza para determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos. Solamente la variable de respuesta de número de granos por vaina no se encontró diferencias significativas para los valores de UET, se procedió a realizar la prueba de medias de Tukey, para determinar los mejores tratamientos.

## 7. RESULTADOS

### 7.1 Discusión de las Variables de Respuesta:

#### 7.1.1 Número de vainas por planta de frijol perome:

Cuadro No. 4. Prueba de medias de Tukey, para los valores del número de vainas por plantas de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

Tratamiento	Descripción	Distanciamientos	Número de vainas	Grupo Tukey
T1	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.40m)	16.57	a
T2	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.50m)	13.67	b
T3	Asocio frijol perome + maíz	(0.60m x 0.50m)	11.20	c
T4	Frijol en monocultivo	(0.30m x 0.30m)	9.43	d

La temperatura ambiental es uno de los factores físicos más importantes que controlan el crecimiento de las plantas, ya que interactúa a su vez con otros factores ambientales como el fotoperíodo, la radiación solar, así como la humedad y fertilidad del suelo para determinar en gran medida la distribución y productividad de las especies.

La respuesta de las plantas ante el efecto de la temperatura ambiental es entonces, un proceso complejo que envuelve la interacción de muchos factores limitantes del crecimiento. Esta respuesta se complica todavía mucho más debido al reconocido efecto diferencial que ejercen las fluctuaciones diarias de temperatura en el campo sobre el crecimiento de las plantas y por ende en la floración y formación de estructuras reproductivas, en este caso las vainas o legumbres.

Dadas las anteriores condiciones, es de esperarse que la temperatura ambiental en el distanciamiento 0.50m x 0.40m de frijol perome en asocio con la mayor densidad de plantas utilizada (50,000 plantas/ha), provoque un microclima favorable para incidir en una actividad reproductiva vigorosa, aunque el crecimiento del cultivo se retarde o cese. Es decir, que la temperatura elevada estimuló los procesos reproductivos mediante la sequía



(estrés hídrico) induciendo a las plantas a dar más flores como respuesta de sobrevivencia y por ende este tratamiento obtuvo el mayor número de vainas (16.57 en promedio por planta) y según reportan los agricultores del caserío, este resultado es satisfactorio.

### 7.1.2 Número de granos por vaina de frijol perome:

Cuadro No. 5 Prueba de medias de Tukey, para los valores del número de granos por vaina de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

Tratamiento	Descripción	Distanciamiento	Número de granos por vaina	Grupo Tukey
T1	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.40m)	18.33	a
T2	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.50m)	17.67	ab
T3	Asocio frijol perome + maíz	(0.60m x 0.50m)	15.60	b
T4	Frijol en monocultivo	(0.30m x 0.30m)	14.33	c

Debido a que se realizaron dos fertilizaciones con fósforo y potasio al cultivo de frijol, siendo 15-15-15 y 0-0-60, debido a las deficiencias en hierro, cobre, y magnesio, y al pH medianamente ácido del suelo que impediría la correcta nodulación en el frijol perome que incide en la fijación de nitrógeno al suelo, se observa la respuesta de esta leguminosa a la aplicación de potasio, gracias a que el suelo tiene un adecuado nivel de potasio intercambiable, lo que se refleja en el número de granos por vaina (18.33), especialmente en el distanciamiento de 0.50m x 0.40m, principalmente por factores como humedad residual, debido a que la fructificación del frijol perome ocurrió en la época lluviosa, el control de plagas y malezas se realizó adecuadamente, el desarrollo vegetativo se desarrolló acorde a las necesidades del cultivo «marzo-mayo» y no existieron heladas o bajas temperaturas que impidieran la maduración de la semilla. En el caso opuesto se encuentra el cultivo en monocultivo de frijol perome con 14.33, lo que puede explicarse como una competencia entre el mismo cultivo debido a la cantidad de plantas por unidad

de área, lo cual no favorece que las vainas se desarrollen adecuadamente y por ende el largo de las mismas es proporcional al número de granos por vaina.

### 7.1.3 Días a la primera floración de frijol perome:

Cuadro No. 6. Prueba de medias de Tukey, para los valores número de días a la primera floración de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

Tratamiento	Descripción	Distanciamientos	Días a la primera floración	Grupo Tukey
T1	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.40m)	75.10	a
T2	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.50m)	75.31	ab
T3	Asocio frijol perome + maíz	(0.60m x 0.50m)	76.49	b
T4	Frijol en monocultivo	(0.30m x 0.30m)	78.30	c

Esta variable de respuesta se encuentra ligada al número de vainas por planta, debido que las plantas se vieron obligadas por medio del estímulo fotoperiódico y la temperatura a iniciar la transformación de los meristemas vegetativos en reproductivos. El frijol perome como especie de día corto posee un período emergencia-floración, por lo general a los 75 días después de la siembra, por lo que el experimento no aceleró este proceso fisiológico de la planta, como se muestra en los resultados logrados en el distanciamiento 0.50m x 0.40m al alcanzar en promedio 75.10 días a la primera floración.

Lo que se puede observar es que el distanciamiento de 0.60m x 0.50m por motivo que este frijol es de crecimiento indeterminado, al encontrar el suficiente espacio, se estimuló su crecimiento vegetativo y los órganos reproductivos (flores) se retardaron en surgir. Lo cual nos muestra el efecto que puede tener este suceso, debido a que atrasará las actividades de cosecha en el frijol perome, puesto que mientras los otros tratamientos inician la fructificación, este tratamiento incurrirá en tiempo adicional del manejo del cultivo, costos de mano de obra y atrasará el inicio de un nuevo ciclo de cultivo.

#### 7.1.4. Días a la primera cosecha de frijol perome:

Cuadro No. 7. Prueba de medias de Tukey, para los valores número de días a la primera cosecha de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

Tratamientos	Descripción	Distanciamiento	Días a la primera cosecha	Grupo Tukey
T1	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.40m)	84.17	a
T2	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.50m)	85.02	b
T3	Asocio frijol perome + maíz	(0.60m x 0.50m)	86.18	c
T4	Frijol en monocultivo	(0.30m x 0.30m)	88.39	d

Para esta variable, se observa notablemente las diferencias al momento de realizar la cosecha, debido a que para la primera floración los días de diferencia entre el mejor y el menor tratamiento son 3 días, pero para los días a la primera cosecha el rango varió en cuatro días, lo anterior ocurrió principalmente por motivo que la cosecha se realizó en el mes de junio, en la cual la época lluviosa fue intensa, retardando esta actividad principalmente en el distanciamiento de 0.30m x 0.30m por el espacio entre plantas tanto de maíz como de frijol perome, lo que favoreció que la humedad residual en el suelo, y debido a que *Vigna unguiculata* (L.) Walp. es tolerante a la sequía, pero requiere poca lámina de riego para su cosecha.

El distanciamiento de 0.50m x 0.40m es el que obtuvo los mejores resultados al reportar 84.17 días en promedio para realizar la primera cosecha en el frijol perome en comparación con el distanciamiento de 0.60m x 0.50m que le tomó 88.39 días en promedio para la misma función, lo anterior repercute directamente en la obtención del grano de frijol perome y por ende en el alargamiento del ciclo del cultivo.

Como segunda opción se encuentra el distanciamiento de 0.50m x 0.50m (tratamiento 2) debido a que reporta 85.02 días para la primera cosecha, es decir un día después, lo que no es tan significativo como el distanciamiento de 0.30m x 0.30m.

### 7.1.5 Peso en gramos de 100 semillas secas de frijol perome:

Según el análisis de varianza, (cuadro 18A) muestra que el peso de 100 semillas secas de frijol perome expresado en gramos no reporta diferencias significativas para los cuatro tratamientos utilizados, este factor se debe que a pesar de que el frijol perome se sometió a diferentes densidades de siembra, estrés hídrico, diferentes niveles de humedad residual en el suelo y diferente temperatura ambiente a nivel de microclima, no afectó de manera notable el tamaño de los granos, debido a que fisiológicamente la planta de frijol perome respondió a estos estímulos con la precoz floración y consiguiente fructificación en el distanciamiento de 0.50m x 0.40m (Tratamiento 1) y distanciamiento de 0.50m x 0.50m (Tratamiento 2).

Por consiguiente, el rendimiento de frijol perome se establece mediante el número de vainas y el número de granos por vaina, no así por el peso de los granos, es esta evaluación en particular.

### 7.1.6 Rendimiento:

#### 7.1.6.1 Frijol perome

Cuadro No. 8. Prueba de medias de Tukey, para los valores para el rendimiento en peso seco de grano de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

Tratamientos	Descripción	Distanciamientos	Rendimiento kg/ha	Grupo Tukey
T1	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.40m)	729.04	a
T4	Frijol en monocultivo	(0.30m x 0.30m)	691.06	b
T2	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.50m)	649.79	bc
T3	Asocio frijol perome + maíz	(0.60m x 0.50m)	563.58	c

Según muestra el cuadro 9, a través de la prueba de medias de Tukey, el tratamiento de frijol perome que mejor rendimiento mostró fue el distanciamiento de 0.50m x 0.40m (Tratamiento 1) con una media de producción de 729.04 kg/ha. El distanciamiento de 0.50m x 0.50m (Tratamiento 2) y distanciamiento de 0.60m x 0.50m (Tratamiento 3) mostraron similares rendimientos, siendo 649.79 y 563.58 kg/ha, respectivamente.

El rendimiento de frijol perome en monocultivo: El distanciamiento de 0.30m x 0.30m (Tratamiento 4) fue superado por el distanciamiento 0.50m x 0.40m debido a que el crecimiento de esta leguminosa es indeterminado, por lo que no encontró un soporte en el cual pudiera extenderse y crecer para lograr un desarrollo vegetativo de igual tamaño del mostrado por los otros distanciamientos en los que participa el maíz. Es decir, que el frijol perome por esta circunstancia muestra el menor número de vainas (9.43 vainas en promedio por planta) dado que las plantas de frijol perome al no encontrar una guía, su crecimiento ocurre principalmente en la engrosamiento del tallo, ocasionando pérdidas económicas al agricultor. Pero a pesar de lo anterior, este tratamiento mostró el segundo mejor rendimiento debido a la densidad de plantas por área (111,111 plantas/hectárea).

#### 7.1.6.2 Maíz:

Cuadro No. 9. Prueba de medias de Tukey, para los valores de rendimiento de peso seco de grano de maíz en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

Tratamientos	Descripción	Distanciamientos	Rendimiento en kg/ha	Grupo Tukey
T5	Maíz en monocultivo	(0.40m x 0.40m)	2631.04	a
T1	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.40m)	1659.59	b
T2	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.50m)	1590.91	c
T3	Asocio frijol perome + maíz	(0.60m x 0.50m)	1312.09	d

Los rendimientos de maíz en el distanciamiento de 0.40m x 0.40m fueron mayores (2631.04 kg/ha) en comparación con los tres distanciamientos evaluados, tomando en cuenta que las densidades utilizadas en este tratamiento ascienden a 62,000 plantas/ha, lo cual se observa en esta evaluación al momento de comparar el resto de tratamientos evaluados.

El distanciamiento de 0.60m x 0.50 (Tratamiento 3) muestra el menor rendimiento medio (1312.09 kg/ha) de maíz con asocio con frijol perome debido a la densidad de plantas por hectárea que posee este tratamiento, siendo de 333,333 plantas/ha, en comparación con los distanciamientos de 0.50m x 0.40m (1659.59 kg/ha) y distanciamiento 0.50m x 0.50m (1590.914 kg/ha).

A pesar de estos datos tanto los asociados como el monocultivo no igualan ni superan a los datos reportados de rendimiento en peso seco en grano para el maíz (HB-83), por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas para la Región Oriente de 3,344.66 kg/ha en monocultivo y 2,659.24 kg/ha en asocio, lo cual se debe definitivamente a los suelos marginales con que cuenta el municipio de Camotán.

Cuadro No. 10 MATRIZ BASICA DE DATOS

Descripción	Repetición	Número de vainas por planta	Número de granos por vaina	Días a primera floración	Días a primera cosecha	Peso en grs. de 100 semillas secas	Rendimiento (kg/ha) frijol perome	Rendimiento (kg/ha) maíz
<b>Tratamiento 1</b> (0.50m x 0.40m) Frijol perome + maíz	<b>1</b>	13.30	17.90	75.60	84.99	15.48	702.88	1670.45
	<b>2</b>	13.40	17.50	75.53	85.12	17.70	729.14	1621.21
	<b>3</b>	14.30	17.60	74.79	84.96	15.46	755.11	1687.12
	<b>Media</b>	<b>13.67</b>	<b>17.33</b>	<b>75.31</b>	<b>85.02</b>	<b>15.55</b>	<b>729.04</b>	<b>1659.59</b>
<b>Tratamiento 2</b> (0.50m x 0.50m) Frijol perome + maíz	<b>1</b>	10.70	18.50	76.32	86.22	15.76	652.97	1579.55
	<b>2</b>	11.00	18.20	76.55	86.09	15.98	648.42	1587.12
	<b>3</b>	11.90	18.30	76.59	86.24	15.26	647.98	1606.06
	<b>Media</b>	<b>11.20</b>	<b>18.33</b>	<b>76.49</b>	<b>86.18</b>	<b>15.67</b>	<b>649.79</b>	<b>1590.91</b>
<b>Tratamiento 3</b> (0.60m x 0.50m) Frijol perome + maíz	<b>1</b>	9.20	15.80	78.51	88.95	15.76	575.44	1302.61
	<b>2</b>	8.90	15.10	78.21	88.46	15.55	541.82	1314.11
	<b>3</b>	10.20	15.90	78.19	87.76	15.56	573.48	1319.55
	<b>Media</b>	<b>9.43</b>	<b>15.60</b>	<b>78.30</b>	<b>88.39</b>	<b>15.62</b>	<b>563.58</b>	<b>1312.09</b>
<b>Tratamiento 4</b> (0.30m x 0.30m) Frijol perome en monocultivo	<b>1</b>	15.80	14.20	75.17	83.99	15.90	696.25	
	<b>2</b>	16.70	14.10	75.19	84.17	15.98	684.66	
	<b>3</b>	17.20	14.70	74.94	84.35	15.28	692.28	
	<b>Media</b>	<b>16.57</b>	<b>14.33</b>	<b>75.10</b>	<b>84.17</b>	<b>15.72</b>	<b>691.06</b>	
<b>Tratamiento 5</b> (0.40m x 0.40m) maíz en monocultivo	<b>1</b>							2771.13
	<b>2</b>							2656.17
	<b>3</b>							2465.82
	<b>Media</b>							<b>2631.04</b>
	<b>ANDEVA</b>	*	*	*	*	NS	**	**

NS: No significativo

\* : Significativo

\*\* : Altamente significativo

## 7.2 Índice de Uso Equivalente de la Tierra (UET):

Cuadro 11. Proporciones de rendimiento de los cultivos evaluados en los diferentes distanciamientos y los valores de UET obtenidos en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.

BLOQUES	ASOCIOS								
	Tratamiento1		UET	Tratamiento 2		UET	Tratamiento 3		UET
I	1.03	0.60	1.63	0.94	0.57	1.51	0.83	0.47	1.30
II	1.06	0.61	1.68	0.93	0.60	1.53	0.79	0.49	1.29
III	1.09	0.61	1.70	0.94	0.58	1.52	0.83	0.48	1.30
MEDIAS	1.06	0.61	<b>1.67</b>	0.94	0.58	<b>1.52</b>	0.82	0.48	<b>1.30</b>

Tomando en cuenta que:

Si UET es mayor a 1; la asociación de cultivos es ventajosa.

Si UET es igual a 1; es indistinto el modo de siembra.

Si UET es menor a 1; los monocultivos superan a las asociaciones.

El índice de uso equivalente de la tierra (UET) fue calculado comparando las proporciones de rendimiento o rendimiento relativo de cada asocio, las cuales se obtuvieron según la metodología indicada con anterioridad, dividiendo el rendimiento en kilogramos por hectárea de cada cultivo asociado, entre el rendimiento del mismo cultivo en monocultivo. Estos rendimientos se reportan por bloque en el (cuadro 8 y 9). Estas proporciones nos sirven de base para calcular los valores de UET en cada asocio.

En el cuadro 11, se presentan las proporciones de rendimiento relativo para cada uno de los cultivos que se asociaron y los valores de UET. Se puede observar que el rendimiento relativo promedio del asocio de frijol perome-maíz (0.60m x0.50m) fue el más bajo (1.30) y por el contrario el asocio frijol perome-maíz (0.50m x 0.40m) resultó ser el más beneficioso (1.67).

La proporción de rendimiento medio del Tratamiento 3, nos indica que el cultivo de maíz reportó un rendimiento bajo en la producción debido a la falta de luz solar en las



plantas de frijol en la etapa de floración y fructificación, lo cual incidió en el número de vainas por planta. Por otro lado la interacción benéfica de los surcos de frijol perome intercaladas con maíz en el Tratamiento 1, combinó el espacio adecuado para compartir la luz solar, nutrientes, agua y oxígeno; lo cual repercutió en la producción de granos de frijol perome.

Se concluye, entonces que el mejor asocio es el distanciamiento (0.50m x 0.40m) debido a que muestra un UET de 1.67, lo cual indica una ventaja de rendimiento de 67%, lo que implica que más tierra sería requerida como cultivo solo para producir el mismo rendimiento obtenido en asocio. Luego sigue el asocio (0.50m x 0.50m) con un UET de 1.52 y por último el distanciamiento de 0.60m x 0.50m con un UET de 1.30.

### 7.3 INDICADORES ECONOMICOS

Los datos económicos tanto de insumos agrícolas como precios de los productos agrícolas están actualizados a febrero de 2,005.

#### 7.3.1 Ingreso Neto:

Cuadro 12. Ingreso Neto de los tratamientos evaluados en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.

Tratamientos	Descripción	Distanciamientos	Ingreso Neto / Hectárea
T1	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.40m)	Q 1,654.17
T2	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.50m)	Q 1,372.02
T5	Maíz en monocultivo	(0.40m x 0.40m)	Q 1,101.29
T3	Asocio frijol perome + maíz	(0.60m x 0.50m)	Q 537.69
T4	Frijol perome en monocultivo	(0.30m x 0.30m)	Q 97.30

En el cuadro 12 se muestran los valores del ingreso neto para cada sistema de cultivo. Como puede observarse el valor más alto de ingreso neto se obtuvo con el distanciamiento 0.50m x 0.40m, es Q1,654.17 por hectárea, seguidamente el ingreso neto del distanciamiento 0.50m x 0.50m con Q1,372.02 es por hectárea, posteriormente el ingreso neto del distanciamiento 0.40m x 0.40m (maíz en monocultivo) es Q1,101.29 por hectárea, luego el distanciamiento 0.60m x 0.50m, es Q537.69 por hectárea y por último el ingreso neto más bajo el distanciamiento 0.30m x 0.30m (frijol perome en monocultivo) es Q97.30 por hectárea.

Por lo cual el tratamiento que involucra el asocio de frijol perome con maíz con el distanciamiento (0.50m x 0.40m) es el que mejores ingresos reporta a los agricultores del caserío El Zarzal, debido a que alcanza Q1,654.17 por hectárea, lo cual es una alternativa para esta comunidad de Camotán que cuenta con escasa diversificación agrícola debido a los suelos con poca fertilidad natural.

A lo anteriormente expuesto se debe recordar que el ingreso de Q1,654.17 por hectárea, es el ciclo de cultivo del frijol perome (90 días) lo cual significa que lo que el agricultor devengaría en su pago diario es Q18.37, mientras el salario mínimo para actividades agrícolas actualmente es Q37.00, siendo el costo de oportunidad de Q18.63, es decir, lo que deja de percibir el agricultor por dedicarse a la siembra de frijol perome y maíz.

Es por lo tanto que al frijol perome y al maíz se les considera como alimentos de subsistencia y de seguridad alimentaria, aunque el trabajo de campo realizado involucra a toda la familia (desde la siembra hasta la cosecha).

### **7.3.2 Rentabilidad:**

En el cuadro 13 se muestran los valores de rentabilidad de los sistemas evaluados. Se muestra que el sistema de cultivo más rentable es el distanciamiento de 0.50m x 0.40m (Tratamiento 1), con una rentabilidad de 41%, posteriormente el distanciamiento de 0.50m x 0.50m (Tratamiento 2), el cual tiene una rentabilidad de 33%, el distanciamiento de 0.60m x 0.50m (Tratamientos 3) y distanciamiento de 0.40m x 0.40m (Tratamiento 5), los

cuales tienen una rentabilidad de 17% y 6% respectivamente. La rentabilidad más baja es la del distanciamiento de 0.30m x 0.30m (Tratamiento 4), con 5%.

Tomando como referencia los criterios usados por el Banco de Desarrollo Rural (Banrural) en cuanto a créditos agrícolas, ellos estiman que una rentabilidad arriba del 25% es aceptable para otorgar un préstamo; por lo anteriormente expuesto, se consideran admisibles los resultados mostrados por los socios de frijol perome con maíz en los distanciamientos evaluados en esta investigación de 0.50m x 0.40m y 0.50m x 0.50m.

Cuadro 13. Resumen de costos de producción por hectárea y rentabilidad de los tratamientos evaluados en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.

Trat	Descripción	Distanciamientos	Ingreso Bruto	Costo Total de Producción	Ingreso Neto	Rentabilidad
T1	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.40m)	Q 6,858.87	Q5,204.7	Q 1,654.17	32 %
T2	Asocio frijol perome + maíz	(0.50m x 0.50m)	Q 6,359.08	Q4,987.06	Q 1,372.02	28 %
T5	Maíz en monocultivo	(0.40m x 0.40m)	Q 5,392.29	Q4,291.00	Q 1,101.29	26 %
T3	Asocio frijol perome + maíz	(0.60m x 0.50m)	Q 5,366.35	Q4,828.66	Q 537.69	11 %
T4	Frijol perome en monocultivo	(0.30m x 0.30m)	Q 3,040.66	Q2,943.36	Q 97.30	3 %

-/ 1 kg de frijol perome: Q4.40

-/ 1 kg de maíz: Q2.20

## 8. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio y bajo las condiciones prevalecientes en el área, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 8.1** El asocio entre los cultivos de maíz y frijol perome utilizando el distanciamiento 0.50m x 0.40m incide directamente en el número de granos por vaina de frijol perome lo cual se refleja en que este tratamiento alcance el mayor rendimiento promedio (729.04 kg/ha) en el caso de la leguminosa. Este tratamiento presenta el mayor número de plantas 50,000 plantas por hectárea (Tratamiento 1) por lo que reporta el mayor número de vainas por planta de frijol perome, debido al estrés hídrico, lo que induce a las plantas a dar más flores como respuesta de sobrevivencia y por ende obtuvo el mayor número de vainas (16.57 en promedio por planta), así como logra el mayor rendimiento en asocio (16.59.59 kg/ha) en el caso de maíz, asociado al aporte de nitrógeno que fija el frijol perome en el suelo y que aprovecha la gramínea.
  
- 8.2** Los distanciamientos de los cultivos asociados que reportaron mejores valores de Uso Equivalente de la Tierra, es decir, mayor a 1, es el distanciamiento 0.50m x 0.40m (Tratamientos 1) y el distanciamiento 0.50m x 0.50m (Tratamiento 2), con un UET de 1.67 y 1.52, respectivamente. Lo anterior significa que el agricultor debe cultivar un 67% o 52% más área de frijol perome y maíz de forma individual para alcanzar lo que en asocio estos cultivos reportan, lo cual se interpreta como un ahorro de espacio, mano de obra, insumos agrícolas, tiempo y por consiguiente más producto por unidad de área.

- 8.3** El distanciamiento utilizado en esta investigación, siendo el de 0.50m x 0.40m (Tratamiento 2) bajo las condiciones del caserío El Zarzal, Shupá, Camotán es una alternativa que presenta una rentabilidad que alcanza 32%, lo cual es para el agricultor de esta comunidad una ventaja, ya que produce los dos granos básicos fundamentales en la dieta alimenticia de su familia, siendo frijol perome y maíz o bien para obtener ingresos adicionales.
- 8.4** El sistema de siembra que mayor ingreso neto reportó es el distanciamiento 0.50m x 0.40m (Tratamiento 1) alcanzando los Q1,654.17, seguido por el distanciamiento 0.50m x 0.50 (Tratamiento 2) con Q1,372.02 y en tercer lugar el distanciamiento 0.40m x 0.40m (Tratamiento 5) con un ingreso neto de Q 1,101.29, por lo cual representa una alternativa de producción para los agricultores del caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula.

## **9. RECOMENDACIONES**

- 9.1** Tomando en consideración los resultados de esta investigación, al momento de sembrar en asocio maíz y frijol perome, se puede utilizar el distanciamiento de 0.50m entre surco y 0.50m entre planta, bajo condiciones edafoclimáticas del caserío El Zarzal; ya que reporta un rendimiento en peso seco de grano seco de frijol perome de 729.04 kg/ha, y una mayor eficiencia agronómica, con la ventaja de tener costos de producción bajos, así como se obtienen un rendimiento en grano de maíz de 1,659.59 kg/ha.
- 9.2** Con el manejo agronómico utilizado en este trabajo, el distanciamiento para el asocio de frijol perome y maíz de 0.60m entre surco y 0.50 entre planta, es el tratamiento que reporta el menor rendimiento de maíz (1,312.09 kg/ha), un Índice de Uso Equivalente de la Tierra (UET) de 1.30 y la rentabilidad más baja (11%) de los distanciamientos evaluados en asocio, por lo que no es adecuado su utilización.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Andrews, K; Quezada, J. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: estado actual y futuro. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. 623 p.
2. Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York, US, Columbia University Press. 1262 p.
3. Cruz, JR, De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento de la república de Guatemala según el sistema Thornthwaite. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
4. Cubero, JL; Moreno, MT. 1983. Leguminosas de grano. Madrid, España, Mundi-Prensa. 259 p.
5. Daniel, W. 1982. Bioestadística; base para el análisis de las ciencias de la salud. México, Limusa. 485 p.
6. Díaz, HA. 1991. Evaluación de leguminosas intercaladas en el cultivo de maíz, en la aldea El Ingeniero, Chiquimula. Chiquimula, Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. 28 p.
7. García, JA. 1979. Valor nutritivo del frijol caupí crudo y procesado en dietas para pollos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 52 p.
8. Göhl, B. 1982. Piensos tropicales: resúmenes informativos sobre piensos y valores nutritivos. Roma, Italia, FAO. 550 p. v. 12. (Colección FAO: Producción y Sanidad Animal).
9. Hernández, JE. 1992. Cultivos marginados otra perspectiva. Italia, Roma, FAO. 339 p. (Colección FAO: Producción y Protección Vegetal no. 26).
10. Holdridge, LR. 1950. Los bosques de Guatemala. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 250 p.
11. ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, GT). 1977. Informe técnico; prueba de tecnología, región V. Chimaltenango, Guatemala. 104 p.
12. \_\_\_\_\_. 1989. Informe anual de maíz. Guatemala. 219 p.
13. Jiménez, T. 1981. Desempeño de sistemas de cultivos con maíz, frijol común, frijol lima, en dos tipos de laboreo del suelo y dos niveles de fertilización con nitrógeno. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 78 p.

14. Maldonado, SI. 1984. Evaluación agronómica del sistema caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) asociado con leguminosas de grano, frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), caupí (*Vigna unguiculata* Walp.) y soya (*Glycine max* L.) en el Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, en San Miguel Panám, Suchitepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 39 p.
15. Mead, RO; Willey, RW. 1980. The concept of a "Land Equivalent Ratio" and advantages in yields from intercropping. *Experimental Agriculture (Great Britain)* 16:217-228.
16. Morrison, FB. 1956. Compendio de alimentación del ganado. Trad. por José Luis de la Loma. 2 ed. México, Hispano Americana. 721 p.
17. Samayoa, E. 1992. El análisis de rentabilidad y la tasa marginal de retorno. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Boletín Agro no. 3-9:4-5.
18. Sánchez, P. 1981. Suelos del trópico. Trad. por Edilberto Camacho. San José, Costa Rica, IICA. 364 p.
19. Simmons, CH; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
20. Skerman, PJ. 1991. Leguminosas forrajeras tropicales. Roma, Italia, FAO. 707 p. (Producción y Protección Vegetal, no. 2).
21. Soria, J. 1975. Investigación sobre sistemas de producción agrícola para el pequeño agricultor del trópico. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p. 283-293.
22. \_\_\_\_\_. 1975. Los sistemas de agricultura en el Istmo centroamericano. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 21 p.
23. Standley, PC; Steyermark, J. 1946. Flora of Guatemala. Chicago, US, Chicago Natural History Museum, Fieldiana Botany. v. 24, pte. 5, p. 332-335.



## **11. ANEXOS**

Cuadro 14A. Análisis de varianza para los valores de número de vainas por plantas de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

F.V.	G. L.	S.C.	C.M.	Fc	Probabilidad	F
Bloques	3	86.41666	28.80555	439.40	2.0313E-07 *	4.75
Tratamientos	2	2.926666	1.463333	22.32	0.00166291	5.14
Error	6	0.393333	0.065555			
Total	11	89.73666				

C.V. = 2.01%

\* = Significancia al 0.05%

FV = Fuente de Variación

Cuadro 15A. Análisis de varianza para los valores de número de granos por vainas de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

F.V.	GL	S.C.	C.M.	FC	Probabilidad	F
Bloques	3	4.59666	1.5322	7.305	0.01988	4.7570
Tratamientos	2	0.32166	0.1608	0.766	0.50514	5.1432
Error	6	1.25833	0.2097			
Total	11	6.17666				

C.V. = 2.49%

\* = Significancia al 0.05%

FV = Fuente de Variación

Cuadro 16A. Análisis de varianza para los valores de número de días a la primera floración de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

F.V.	SC	GL	C.M.	FC	Probabilidad	F
Bloques	19.4246917	3	6.47489722	105.116708	1.4139E-05	4.75
Tratamientos	0.17861667	2	0.08930833	1.44987599	0.30642207	5.143
Error	0.36958333	6	0.06159722			
Total	19.9728917	11				

C.V. = 34.49%

\* = Significancia al 0.05%

FV = Fuente de Variación

Cuadro 17A. Análisis de varianza para los valores de número de días a la primera cosecha de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

F.V.	SC	GL	C.M.	FC	Probabilidad	F
Bloques	68.4846	3	22.8282	202.47	2.0394E-06	4.7570
Tratamientos	0.24666	2	0.12333	1.0939	0.39350106	5.1432
Error	0.67646	6	0.11274			
Total	69.4077	11				

C.V. = 57.3%

\* = Significancia al 0.05%

FV = Fuente de Variación

Cuadro 18A. Análisis de varianza para los valores del peso en gramos de 100 semillas secas de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

F.V.	SC	GL	C.M.	FC	Probabilidad	F
Bloques	0.04829167	3	0.01609722	0.3944055	0.76193172	4.75705
Tratamientos	0.38451667	2	0.19225833	4.71061049	0.05889758	5.14324
Error	0.24488333	6	0.04081389			
Total	0.67769167	11				

C.V. = 1.20%

NS = No significativo

FV = Fuente de Variación

Cuadro 19A. Análisis de varianza para los valores de rendimiento en peso seco de grano de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

F.V.	SC	GL	C.M.	FC	Probabilidad	F
Bloques	211272.226	3	70424.0755	91.038	2.1554E-05	4.75
Tratamientos	259.312817	2	129.656408	0.1676	0.84951162	5.14
Error	4641.40598	6	773.567664			
Total	216172.945	11				

C.V. = 5.55%

\* = Significancia al 0.05%

FV = Fuente de Variación

Cuadro 20A. Análisis de varianza para los valores de rendimiento en peso seco de grano de maíz (HB-83) en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

F.V.	SC	GL	C.M.	FC	Probabilidad	F
Bloques	2950256.2	3	983418.732	135.6338	6.6755E-06	4.75705
Tratamientos	7518.10462	2	3759.05231	0.51845	0.61988221	5.1432
Error	43503.2549	6	7250.54249			
Total	3001277.56	11				

Cuadro 21A. Costos de producción por hectárea del sistema frijol perome asociado con maíz en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.

	COSTO EN QUETZALES POR HECTÁREA					
	Tratamiento 1 Distanciamiento (0.50m x 0.40m) Frijol perome-Maíz		Tratamiento 2 Distanciamiento (0.50m x 0.50m) Frijol perome-Maíz		Tratamiento 3 Distanciamiento (0.60m x 0.50m) Frijol perome-Maíz	
	Frijol perome	Maíz	Frijol perome	Maíz	Frijol perome	Maíz
<b>COSTOS DIRECTOS</b>						
Preparación del terreno		240.00		240.00		240.00
Siembra	120.00	145.00	120.00	145.00	120.00	145.00
Limpias		160.00		160.00		160.00
Calza maíz		160.00		160.00		160.00
Aplicación de insecticida	120.00	080.00	100.00	080.00	100.00	080.00
Fertilización	140.00	120.00	140.00	120.00	140.00	120.00
Riegos		190.00		190.00		190.00
Dobla		120.00		120.00		120.00
Cosecha	120.00	140.00	120.00	140.00	120.00	140.00
<b>2. INSUMOS</b>						
Semilla	30.00	150.00	30.00	135.00	30.00	115.00
<i>Fertilizantes</i>						
15-15-15		475.00		415.00		375.00
46-0-0		345.00		280.00		245.00
0-0-60		375.00		350.00		325.00
<i>Insecticidas</i>						
Foxim		60.00		60.00		60.00
Methyl-parathion	85.50		65.50		65.50	
SUBTOTAL	615.50	2,760.00	575.50	2,595.00	575.5	2,475.00
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>3,375.50</b>		<b>3,170.50</b>		<b>3,050.50</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>						
Arrendamiento de la tierra		700.00		700.00		700.00
Imprevistos 12% s/CD		405.06		380.46		366.06
Administración 20% s/CD		675.10		634.10		610.10
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>1,780.16</b>		<b>1,714.56</b>		<b>1,676.16</b>
<b>TOTAL COSTOS (CD+CI)</b>		<b>5,204.70</b>		<b>4,987.06</b>		<b>4,828.66</b>

Cuadro 22A. Costos de producción por hectárea del sistema frijol perome y maíz en monocultivo en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2,005.

	COSTO EN QUETZALES POR HECTÁREA	
	<b>Tratamiento 4</b>	<b>Tratamiento 5</b>
	Distanciamiento (0.30m x 0.30m) Frijol perome	Distanciamiento (0.40m x 0.40m) Maíz
<b>COSTOS DIRECTOS</b>		
Preparación del terreno	240.00	240.00
Siembra	120.00	120.00
Limpias	160.00	160.00
Aplicación de insecticida	80.00	80.00
Calza maíz		160.00
Fertilización	120.00	120.00
Riegos	190.00	190.00
Dobla		140.00
Cosecha y tapisca	120.00	140.00
Desgrane	155.00	155.00
<b>2. INSUMOS</b>		
Semilla	60.00	175.00
<i>Fertilizantes</i>		
15-15-15	175.00	420.00
46-0-0	135.00	375.00
0-0-60	090.00	210.00
<i>Insecticidas</i>		
Foxim		90.00
Endosulfán	60.00	
Fertilizante foliar	53.00	
<i>Fungicidas</i>		
Benomyl	60.00	
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>1,713.00</b>	<b>2,775.00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>		
Arrendamiento de la tierra	700.00	700.00
Imprevistos 12% s/CD	205.56	333.00
Administración 20% s/CD	324.60	555.00
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>1,230.36</b>	<b>1,588.00</b>
<b>TOTAL COSTOS (CD+CI)</b>	<b>2,943.36</b>	<b>4,291.00</b>

Cuadro 23A. Datos de campo de cada tratamiento en los diferentes muestreos

Variable de respuesta	TRATAMIENTO 1 (Distanciamiento de 0.50m x 0.40m)											
		Plantas muestreadas										
Número de vainas por planta	Repetición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
	1	10	13	14	15	13	11	14	15	12	16	13.3
	2	14	15	17	13	14	12	11	10	15	13	13.4
	3	16	15	12	14	13	15	14	13	14	17	14.3
Número de granos por vaina	1	17	20	18	18	16	17	19	20	21	22	18.1
	2	18	19	17	16	20	21	20	20	21	19	19.1
	3	19	18	20	18	19	21	18	19	17	18	18.5
Días a primera floración	1	78	79	78	77	78	79	79	79	79	78	78.51
	2	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78.21
	3	78	78	78	78	79	78	78	77	79	79	78.19
Días a primera cosecha	1	90	90	91	90	90	90	89	89	89	91	89.90
	2	91	90	90	90	91	90	91	90	90	89	90.12
	3	91	90	89	90	90	91	90	89	91	90	90.15
Peso grs. de 100 semillas secas	1	16.40	13.80	16.58	16.66	16.94	17.31	14.06	15.93	16.51	15.32	15.95
	2	16.62	14.32	15.34	14.39	17.40	15.64	18.04	14.89	13.57	13.48	15.37
	3	17.44	14.10	14.94	18.37	14.73	15.02	15.74	16.96	14.29	16.59	15.82
TRATAMIENTO 2 (Distanciamiento de 0.50m x 0.50m)												
Número de vainas por planta	1	8	9	12	11	14	13	8	11	10	11	10.7
	2	9	10	12	13	8	9	10	12	14	13	11.0
	3	12	11	13	9	10	11	14	13	15	11	11.9
Número de granos por vaina	1	18	19	21	17	16	18	19	20	21	23	18.2
	2	16	19	20	21	22	17	18	18	19	17	17.4
	3	19	21	17	16	18	15	14	18	19	20	17.7
Días a floración	1	76	76	75	76	74	76	76	76	76	76	75.60
	2	76	76	75	76	76	75	76	76	75	74	75.53
	3	76	75	74	75	75	74	75	74	75	76	74.79
Días a cosecha	1	85	85	85	85	85	85	85	85	84	84	84.99
	2	85	85	85	86	85	86	85	85	86	86	85.21
	3	85	86	85	84	85	85	84	86	85	84	84.96
Peso grs. de 100 semillas secas	1	17.47	14.45	15.29	15.66	13.47	16.80	16.66	16.31	14.67	17.09	15.79
	2	14.30	15.10	16.88	16.07	17.37	15.63	16.32	16.85	14.68	16.64	15.98
	3	14.22	14.29	14.83	13.90	15.89	16.56	14.50	17.02	16.37	15.02	15.26



Continuación Cuadro 23A. Datos de campo de cada tratamiento en los diferentes muestreos

Variable de respuesta	TRATAMIENTO 3 (Distanciamiento de 0.60m x 0.50m)											
		Plantas muestreadas										
Número de vainas por planta	Repetición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
	1	7	10	8	8	13	8	9	10	12	7	9.20
	2	9	8	9	11	7	9	9	8	11	8	8.90
	3	12	11	10	12	11	9	8	10	12	7	10.2
Número de granos por vaina	1	19	18	20	18	17	19	20	15	19	19	16.4
	2	17	18	20	18	17	19	20	15	19	19	15.6
	3	20	21	18	17	16	20	18	17	20	21	15.8
Días a primera floración	1	77	76	76	76	76	75	77	78	76	76	76.32
	2	77	77	76	76	76	78	76	78	75	77	76.55
	3	78	76	77	76	77	76	78	77	76	75	76.59
Días a primera cosecha	1	86	85	86	87	86	85	87	86	87	86	86.22
	2	86	86	86	85	86	87	87	86	86	86	86.09
	3	86	86	86	86	86	87	86	87	86	87	86.24
Peso grs. de 100 semillas secas	1	14.65	16.07	15.33	15.55	16.89	17.37	14.87	16.90	15.15	14.86	15.76
	2	15.17	14.88	15.73	17.63	14.21	14.78	14.03	14.23	17.59	17.23	15.55
	3	16.04	14.86	16.83	14.54	15.32	15.39	16.31	14.67	16.90	14.80	15.56
TRATAMIENTO 4 (Distanciamiento de 0.30m x 0.30m)												
Número de vainas por planta	1	13	18	16	17	16	15	17	13	16	17	15.8
	2	15	18	15	16	17	18	14	19	17	18	16.7
	3	17	19	18	17	16	21	18	15	13	17	17.2
Número de granos por vaina	1	16	18	12	14	13	13	15	16	17	15	14.2
	2	17	18	16	17	18	17	19	18	18	17	16.21
	3	17	18	18	17	16	18	18	17	18	16	14.6
Días a floración	1	74	75	75	75	74	76	75	76	75	76	75.17
	2	75	74	75	76	76	74	76	76	76	75	75.19
	3	75	76	76	75	75	75	74	75	74	74	74.94
Días a cosecha	1	83	84	83	85	85	84	85	84	84	84	83.99
	2	85	83	85	83	84	83	86	83	85	84	84.17
	3	86	85	85	84	85	85	83	84	83	83	84.35
Peso grs. de 100 semillas secas	1	15.19	15.82	16.13	15.97	14.37	15.45	15.20	14.40	16.28	15.94	15.48
	2	15.12	15.57	15.19	14.68	16.06	15.86	16.53	16.66	14.82	16.54	15.70
	3	16.04	14.36	16.44	15.26	16.52	16.32	14.62	15.66	14.16	15.13	15.45

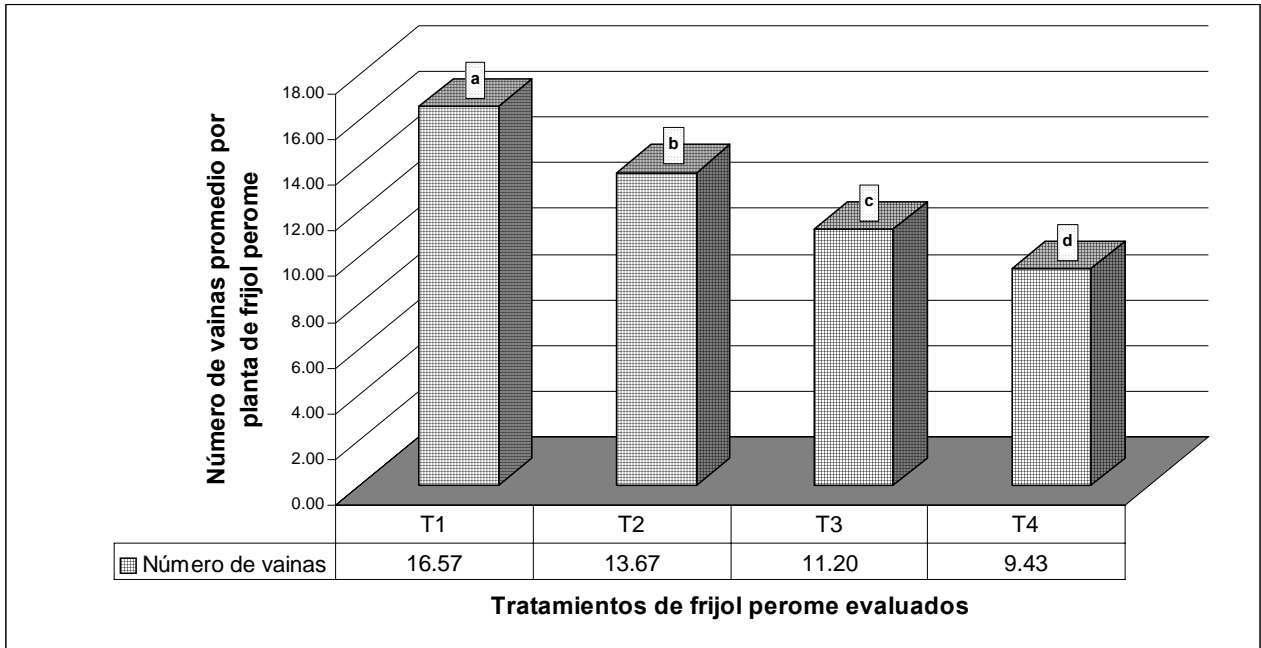


Figura 2A. Número de vainas por plantas de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

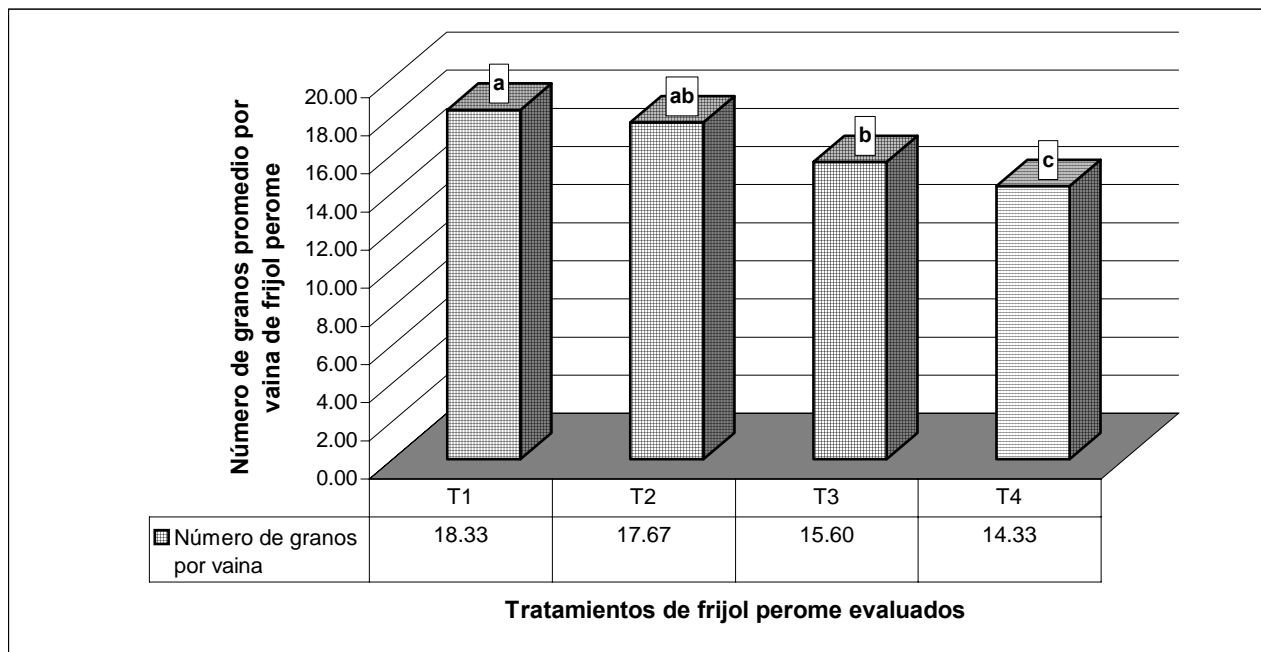


Figura 3A. Número de granos por vaina de frijol perome por cosecha en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

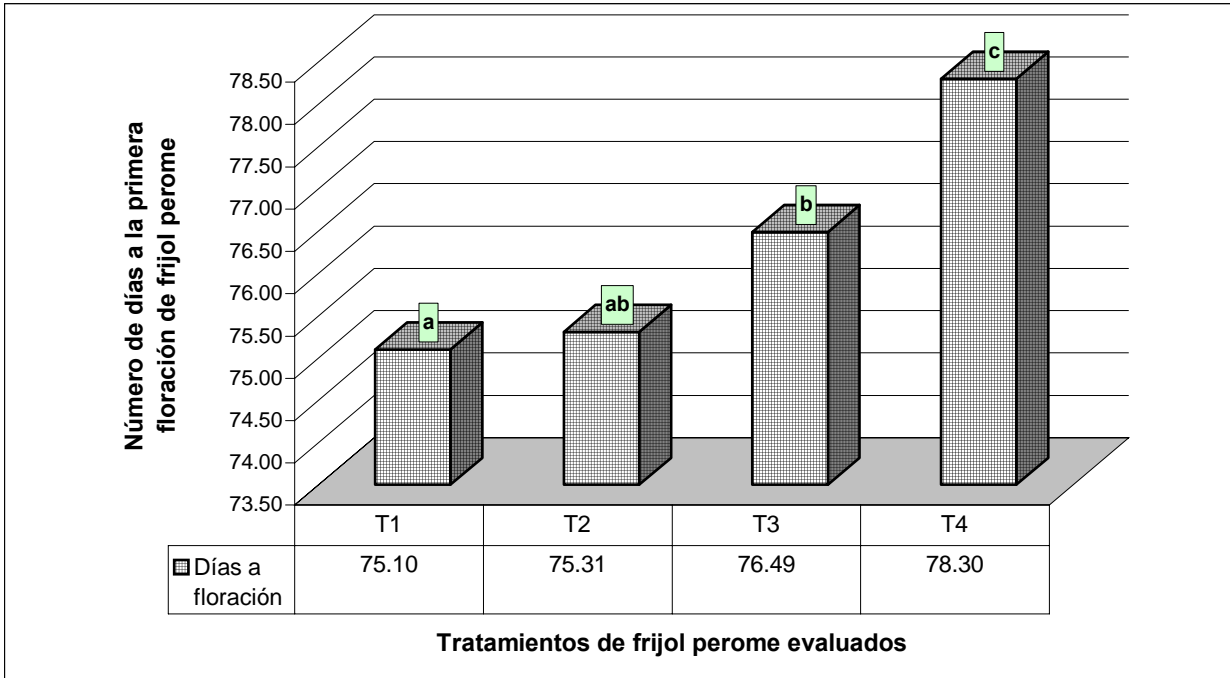


Figura 4A. Número de días a la primera floración de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

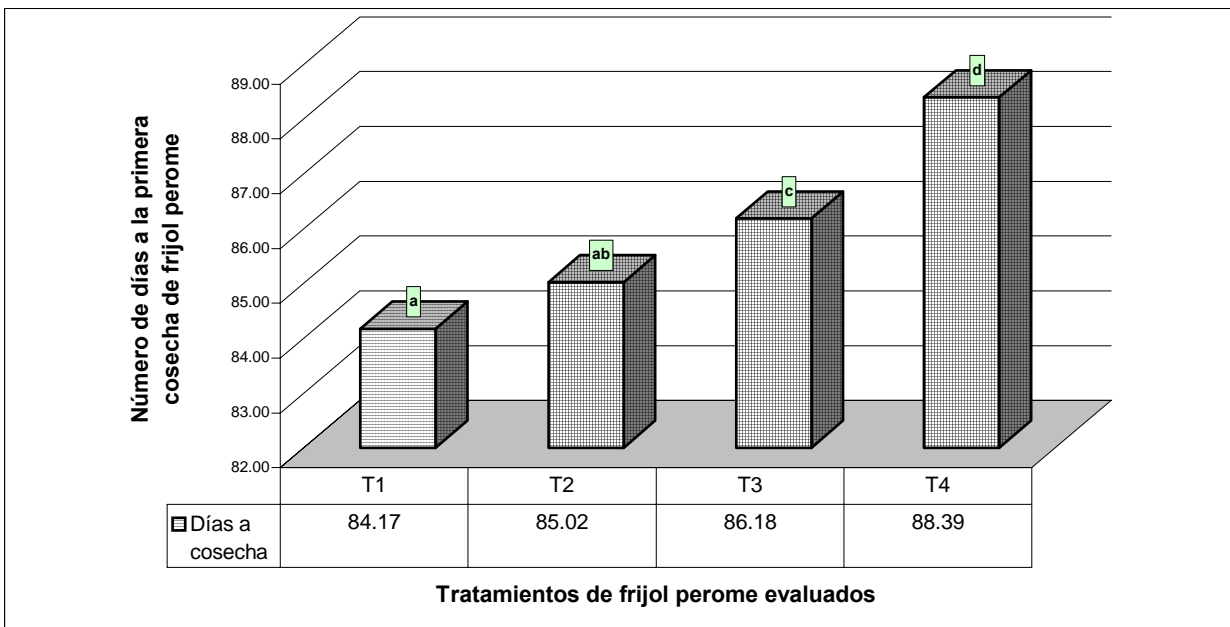


Figura 5A. Número de días a la primera cosecha de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

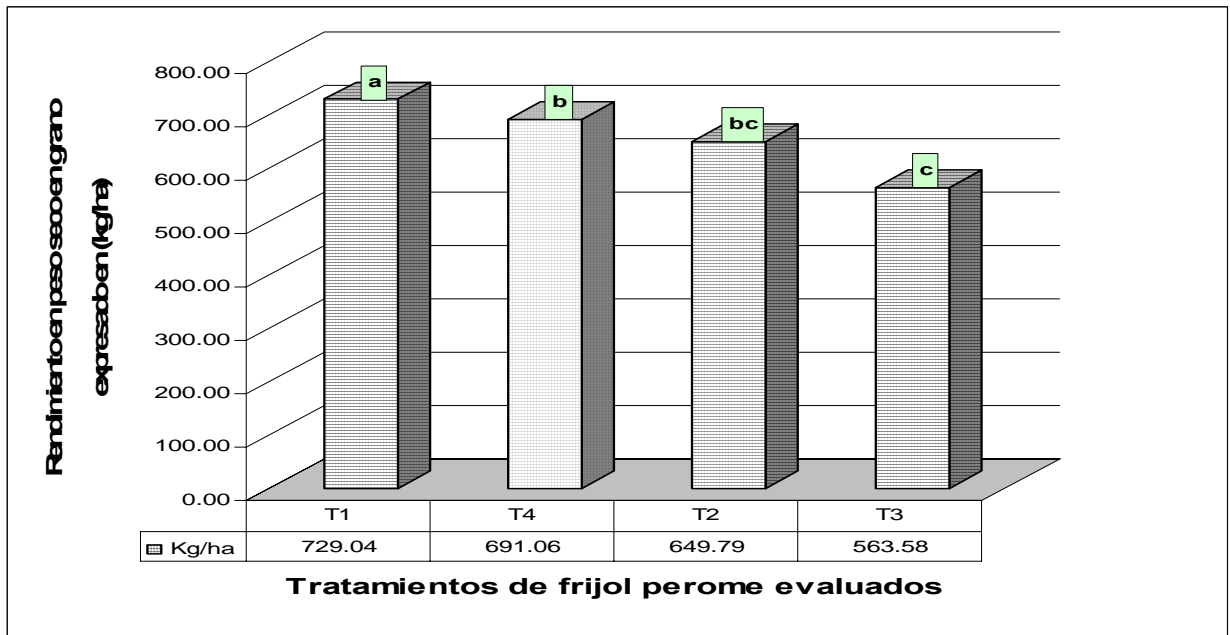


Figura 6A. Rendimiento en peso seco en grano de frijol perome en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

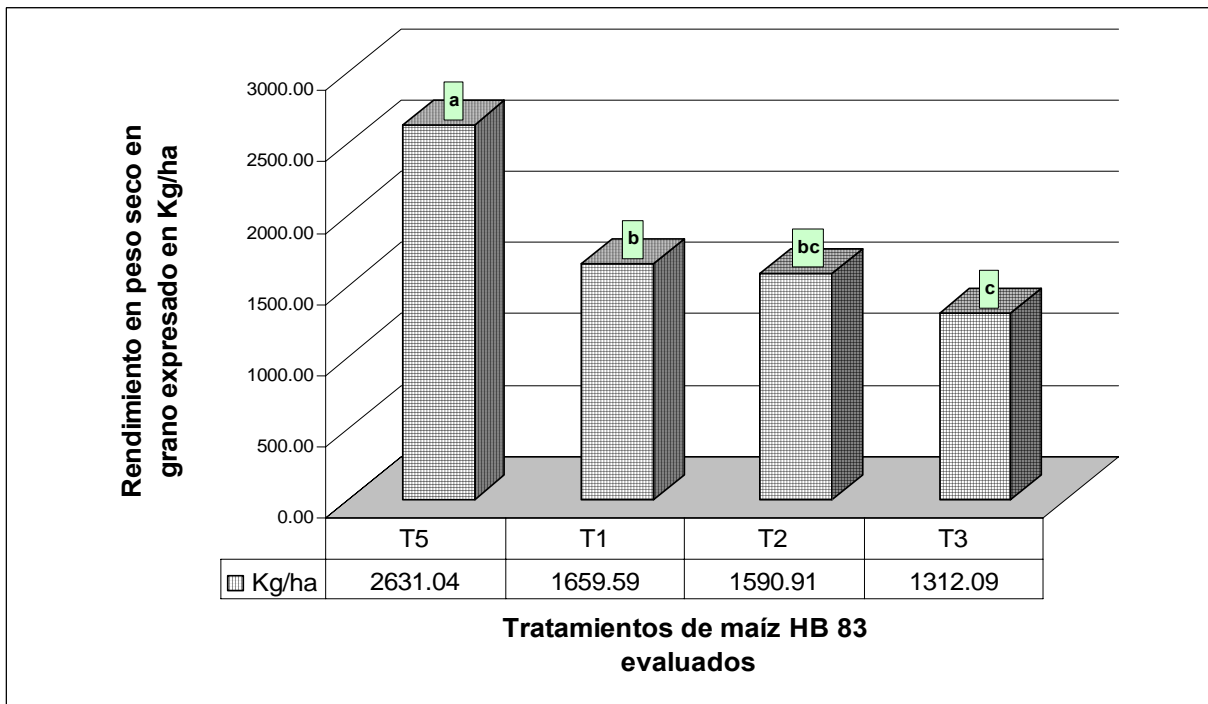


Figura 7A. Rendimiento en peso seco en grano de maíz el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMÍA  
Laboratorio de Suelo-Planta-Agua  
"Salvador Castillo Orellana"  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamérica

**INTERESADO: OLIVER CASTILLO**  
**PROCEDENCIA: EL ZARZAL, SHUPÁ, CAMOTÁN, CHIQUIMULA**

IDEN	ppm			Meq/100 ml		ppm				Meq/100 ml		
	pH	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn	Cic	Ca	Mg
<b>RANGO MEDIO</b>		12-16	120-150	6-8	1.5-2.5	2-4	4-6	10-15	10-15			
<b>M-1</b>	5.5	14.58	150	5.93	1.34	1.00	4.00	1.50	13.50	9.17	5.99	1.56

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**



**INFORME DE SERVICIOS**

**REALIZADOS EN EL CASERIO EL ZARZAL, SHUPÁ, CAMOTAN, CHIQUIMULA**

**OLIVER ARIEL CASTILLO ARRIAZA**

**Guatemala, Octubre de 2005**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1. Introducción .....	01
2. Servicio 1: Manejo y asesoría de los sistemas de producción agrícola .....	03
2.1 Objetivos .....	03
2.2 Metodología .....	03
2.3 Resultados .....	10
2.4 Evaluación .....	15
3. Servicio 2: Manejo y asesoría de los sistemas de producción pecuaria .....	15
3.1 Objetivos .....	16
3.2 Metodología .....	16
3.3 Resultados .....	16
3.4 Evaluación .....	21
4. Servicio 3: Manejo y asesoría de los recursos naturales renovables .....	21
4.1 Objetivos .....	22
4.2 Metodología .....	22
4.3 Resultados .....	24
4.4 Evaluación .....	25
5. Anexos .....	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
Figura 1	Parcelas de huertos familiares en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	10
Figura 2	Capacitación sobre la clase insecta y clase arácnida en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	11
Figura 3	Capacitación sobre manejo seguro de plaguicidas en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	15
Figura 4	Granja de pollos de engorde en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	19
Figura 5	Entrega de las utilidades de la granja avícola en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	20
Figura 6	Entrega de las granjas pecuarias en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	21
Figura 8	Siembra de almácigos de Nim en la Escuela Primaria de Autogestión en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, Chiquimula, 2005.....	25



## 1. INTRODUCCION

La Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas –ADICCA– es una organización apolítica, no gubernamental, con principios cristianos que forma parte de la red de Visión Mundial Internacional (World Vision) ubicada en el municipio de Camotán que cuenta con personalidad jurídica y posee una Junta Directiva y Comités locales en las comunidades atendidas.

ADICCA ha implementado proyectos de infraestructura, servicios básicos de salud, becas escolares y programas que contribuyen a mejorar la calidad en la producción de alimentos, como lo son los huertos orgánicos, parcelas demostrativas y granjas pecuarias para el fortalecimiento del bienestar de las comunidades asociadas.

En la búsqueda de la optimización de los recursos tanto humanos como financieros ADICCA posee en sus principios la autosostenibilidad de los proyectos de desarrollo agropecuarios como base para lograr una verdadera transformación en el nivel de vida de las familias patrocinadas, siendo lo anterior la razón por la cual los servicios prestados dentro del marco general del ejercicio profesional supervisado –EPSA– aportan programas enfocados en satisfacer en lo posible la problemática encontrada en el diagnóstico realizado en la comunidad El Zarzal atendida por ADICCA.

Los servicios prestados son parte de una estrategia de desarrollo más general o de largo plazo, en donde las actividades son tendientes a un empoderamiento por parte de las personas asistidas en base a metas y objetivos, obtenidos a partir del diagnóstico general

de los sistemas de producción agrícola, así como los recursos naturales renovables disponibles en la comunidad.

Los servicios realizados en el caserío El Zarzal, Shupá, Camotán, se enfocaron con el propósito de lograr una adecuada planificación se reflejará en la ejecución de los mismos, formulados a partir de la priorización de problemas encontrados la comunidad; los cuales se proponen en el manejo y asesoramiento de los sistemas de producción agrícola por medio de la asistencia técnica en los huertos familiares y capacitación sobre agricultura orgánica y convencional; en el área pecuaria a través del manejo y asistencia de granjas pecuarias; así como el componente de manejo de los recursos naturales renovables por medio de prácticas de conservación de suelo por medio de la concientización a los agricultores sobre la deforestación y sus directas consecuencias en la falta de lluvia, erosión hídrica y eólica; la aplicación de algunas técnicas como las siembras utilizando las curvas a nivel.

Los servicios se realizaron siguiendo la metodología de transferencia de conocimientos a la comunidad y recursos propios del lugar, y con la colaboración de Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas –ADICCA– (institución cooperante).

## **2. Servicio 1: Manejo y Asesoría de los Sistemas de Producción Agrícola**

Uno de los principales problemas que muestran los agricultores de la comunidad es la falta de tecnificación de los sistemas de producción agrícola debido al desconocimiento del uso potencial de cada uno de ellos para su propio beneficio, por lo que se plantea el manejo y asesoría de los mismos en bienestar de los pobladores de la comunidad.

### **2.2.1 Objetivos**

- Brindar asesoría técnica a los agricultores del caserío El Zarzal para el establecimiento de huertos familiares.
- Proporcionar capacitaciones sobre el adecuado manejo de los agroquímicos y su incidencia sobre la productividad de los cultivos.
- Promover la agricultura orgánica utilizando los recursos naturales con que cuenta el caserío El Zarzal

## **2.2 Metodología**

### **2.2.1 Establecimiento de huertos familiares en la comunidad de El Zarzal**

La organización del grupo se realizó a través de un consenso llevada entre la Directiva del grupo de 25 agricultores del caserío El Zarzal y la Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas –ADICCA–, en el que se seleccionaron los cultivos de maíz, frijol, pepino, cebolla, cilantro, rábano, acelga y sandía debido a que forman parte de la dieta alimenticia de los pobladores así como su adaptabilidad al clima.

La cotización de los precios de las semillas se siguió la metodología usual en ADICCA, mediante la cual se realizaron tres cotizaciones para efectuar la compra de semillas, tomando la opción que reflejó el menor costo para la inversión de Q8,500.00.

La entrega de las semillas de las hortalizas y granos básicos al grupo de agricultores, se realizó previamente el beneficiado firmaba o colocaba su huella digital en una hoja de control de entrega de la asociación.

Debido a que los beneficiados contaban en el caserío con riego por aspersión proporcionado por la Municipalidad de Camotán y el Programa Especial para la Seguridad

Alimentaria «FAO-PESA», los cultivos obtuvieron las condiciones favorables para realizar la diversificación de cultivos; los pasos a realizarse fueron los siguientes:

Cada familia utilizó terrenos de su propiedad (parcelas) para la siembra de los cultivos otorgados, aproximadamente dos tareas (1,152 m<sup>2</sup>) por agricultor. Por la razón que los agricultores del caserío se dedican en su mayoría a la siembra de maíz y frijol como cultivos de subsistencia, la siembra de hortalizas no es una actividad frecuente, por lo que se recurrió a la capacitación sobre los distanciamientos acostumbrados, profundidad de siembra, días a la germinación, necesidades nutricionales, principales plagas y enfermedades y días a la cosecha.

El monitoreo del proyecto “Huertos Familiares” ocurría cada ocho días con el propósito de solventar algún problema o dificultad de los agricultores en cuanto al manejo de las hortalizas principalmente. Posteriormente, luego de la cosecha de cada cultivo las familias procedían a consumir los alimentos, debido a que el enfoque del proyecto era para seguridad alimentaria, es decir, autoconsumo.

### **2.2.2 Capacitaciones a los agricultores de el caserío El Zarzal asociados a ADICCA sobre agricultura convencional**

Para dar inicio a la serie de capacitaciones realizadas en este tema, se decidió iniciar con la primera capacitación sobre la clase Insecta y la clase Arácnida, así como las tácticas de control de las principales plagas en los cultivos.

Por motivo que existe una confusión por parte de la población en general, no solo en el área rural sino también en gran parte de la población urbana, en cuanto a distinguir entre un insecto y un arácnido, debido a que normalmente se les denomina tanto a los arácnidos, chilópodos y diplópodos como insectos; es importante hacer la distinción principalmente entre insectos y arácnidos, debido al daño que ocasionan en la agricultura.

Razón por la cual se llevó a cabo un taller en con los agricultores asociados a ADICCA en el caserío El Zarzal sobre la Clase Insecta (taxonomía, diferentes tipos de alas, metamorfosis, diferencias con los arácnidos);

Se expuso las diferentes tácticas que se pueden manejar en la agricultura para combatir y controlar el ataque de los insectos en los cultivos, tales como la táctica

biológica, física, cultural, fitogenética, autocida, botánica y química. Debido a las condiciones económicas y ambientales de la ubicación de los agricultores del caserío El Zarzal.

La segunda capacitación se enfocó sobre el Uso y Manejo Adecuado de Plaguicidas Agrícolas, para dar inicio a esta actividad se expusieron fundamentos técnicos debido al desconocimiento de conceptos tales como: *plaga, plaguicida, modo y mecanismo de acción de los plaguicidas, resistencia, patógeno, maleza, ingrediente activo, coadyuvantes, grupo toxicológico y división por su formulación*. Con ayuda de un cartapacio conteniendo los panfletos de algunos insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas, rodenticidas, acaricidas, larvicidas y molusquicidas. Se explicó sobre modo de acción y mecanismo de acción de acuerdo a la plaga o enfermedad a controlar; como surge la resistencia y las formas de evitarla, grupo toxicológico (color verde, amarillo, azul y rojo) y por último la explicación sobre el número y letras que acompañan el nombre comercial del agroquímico (formulación). Lo anterior con el propósito de ampliar el conocimiento de los agricultores de los productos agroquímicos que ellos manejan diariamente.

Luego de expuestos los anteriores temas, necesarios para la comprensión de la capacitación sobre el Manejo Seguro de los plaguicidas, en el cual están inertes los temas de Transporte y Almacenamiento Adecuado de Plaguicidas, Triple Lavado, Formas de intoxicación, Síntomas de intoxicación y los Primeros auxilios que se deben prestar a una persona intoxicada por contacto, ingestión o inhalación de algún producto agroquímico; para lo cual se utilizó el material de apoyo (pósters) brindado por la Asociación Gremial de Químicos Agrícolas –AGREQUIMA– en las cuales cada aspecto expuesto es un afiche, para una mejor comprensión de los agricultores.

La tercera capacitación se trató el tema de la Rotación de los productos agroquímicos en los cultivos agrícolas con el propósito de hacer del conocimiento de los agricultores sobre la existencia de plaguicidas comerciales a base de moléculas orgánicas que se elaboran en Guatemala. Se realizó esta capacitación para evitar la resistencia de las plagas y enfermedades a los agroquímicos cuando se aplican continuamente y la forma de cómo evitarla (por medio de la rotación de pesticidas). Por lo que se presentaron envases

de banda verde (azaradichtina), banda amarilla (carbaryl), banda azul (diazinón) y banda roja (endosulfán)

La cuarta capacitación sobre agricultura convencional se enfocó las sobre partes de una bomba de mochila y calibración de la misma. Las partes que forman una bomba de mochila, sin importar la marca comercial son prácticamente iguales; sin duda alguna los agricultores de El Zarzal, manejan casi a diario una y conocen las piezas que la integran, no así el nombre de ésta.

La parte práctica se llevó a cabo depositando 08 lts de agua en la bomba de mochila y asperjando al aire durante cinco minutos, anotando el volumen de líquido depositado en el tanque de la bomba de mochila, luego esta actividad se efectuó dos veces más y posteriormente se hizo el promedio.

La quinta capacitación se realizó con el fin de complementar la anterior, siendo el tema: Partes que forman una boquilla y las diferentes puntas de boquilla: debido a que esta es una de las partes del equipo de aplicación que en la mayoría de los casos no se les da importancia y es en donde está la falla final al momento de la aplicación de los plaguicidas. Conocer las partes que constituyen el cuerpo de la boquilla es necesario, ya que al momento de tener un problema con insectos, enfermedades, malezas o deficientes de nutrientes, se debe saber escoger la punta de boquilla que se adapte a las condiciones del caso. Por motivo del desconocimiento de los agricultores de El Zarzal, ellos utilizan únicamente la boquilla que trae consigo la bomba de mochila al momento de adquirirla en un Agroservicio.

Para dar inicio a la actividad, se utilizó un cartel en el cual se expuso las partes que forman una boquilla, siendo según su fabricación de tipo alemana, universal o estándar y tipo americana. Para exponer la forma en que se utilizan las puntas de boquilla en el tipo Americana, se utilizaron seis boquillas de las más utilizadas en la agricultura convencional, así como un accesorio (aunque existen una gran variedad de ellas en el mercado). Con la ayuda de éstas boquillas se realizó la demostración ante los agricultores para que visualizaran la cantidad de agua que cada una requiere: a) boquilla cono lleno, b) boquilla cono hueco, c) boquilla abanico plano, d) boquilla de inundación, e) boquilla de alto

volumen, f) boquilla múltiple, g) boquilla de bajo volumen y h) un aguilón. Así como, los materiales de los cuales se elaboran, siendo plástico, cobre y porcelana.

La sexta y última capacitación sobre Agricultura Convencional se refirió a las deficiencias nutricionales de los macro y microelementos en los cultivos, las formas de diagnosticarlas para no confundirlas con enfermedades no parasitarias y con las enfermedades parasitarias y las formas de enmendar estos desequilibrios en el suelo.

Con ayuda de cartulinas se expuso en primer lugar, algunos conceptos básicos para iniciar con el tema a desarrollarse, se definieron los términos de *deficiencia o carencia de elementos nutricionales en las plantas, elemento esencial, antagonismo, macroelementos, microelementos, pH, suelos ácidos, suelos neutros, suelos alcalinos, enfermedades no parasitarias, enfermedades parasitarias*. Debido que, aunque los agricultores conocen o deducen algunos términos, la definición de éstos debe explicarse para que al momento de avanzar en la exposición, los participantes se familiaricen con la terminología utilizada.

Se trataron las posibles causas por las cuales existencia falta o deficiencia de nutrientes, tanto macro como micronutrientes. Utilizando un afiche se presentaron las sintomatologías, es decir, las deficiencias visuales que se pueden observar en las plantas, cuando uno o más elementos son deficientes en el suelo, siendo en de los macro y microelementos, Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Azufre, Cobre, Zinc, Calcio, Boro, Manganeso, Hierro, Molibdeno y Cloro.

### **2.2.3 Capacitaciones a los agricultores de el caserío El Zarzal asociados a ADICCA sobre agricultura orgánica**

Debido a la creciente contaminación del ambiente por parte de los agroquímicos y debido al alto costo de los mismos, se ofrecieron cuatro capacitaciones sobre agricultura orgánica o ecológica. Se inició con el tema de Abonos Foliares Orgánicos, por lo que se hizo necesario contar con 1 libra de corteza de encino *Quercus* spp. para elaborar el abono foliar Encinofert, 1 libra de hojas de chichicaste *Cinodosculus tubulosus* para elaborar el Chichifert, ½ libra de hojas de madrecaao *Gliricidia sepium* para elaborar Madefert y 1 libra de hojas de hierba mora, macuy o quilete *Solanum americanum* para

elaborar el Quilifert. La preparación de cada abono se realizó de igual manera, se agregó el material vegetal con un galón de agua en una olla de barro y se colocó al fuego por 15 minutos, luego se dejó reposando por dos días para utilizarlo (2 litros de abono por bomba de mochila de 16 litros).

La segunda capacitación se abordó sobre Fungicidas Botánicos debido a que los hongos fitopatógenos ocasionan pérdidas que alcanzan el 35% de la producción. Esta actividad se dividió en tres partes, la primera parte se trató sobre los factores que favorecen el apareamiento de una enfermedad (triángulo de la enfermedad), el segundo tema, los principales hongos: tizones, cenicillas o mohos, manchas foliares, mal del talluelo, amarillamientos, pudriciones, antracnosis, así también como los factores propios de las plantas, como lo son la resistencia y tolerancia al patógeno.

La tercera parte se elaboraron tres fungicidas para control de enfermedades, entre ellas se utilizó: 1 libra de hojas de papaya *Carica papaya* (L.), manzanilla *Matricaria chamomilla* (L.), y flor de muerto *Tagetes erecta* (L.), para la obtención de Papayol, Manzanillol y Flor mortín, respectivamente. La preparación de cada fungicida botánico se realizó de igual manera, se agregó el material vegetal con un galón de agua en una olla de barro y se colocó al fuego por 15 minutos, luego se dejó reposando por dos días para utilizarlo (2 litros de abono por bomba de mochila de 16 litros).

La tercera capacitación sobre agricultura orgánica se trató sobre Insecticidas Botánicos para lo cual se explicó sobre las partes en que se divide un insecto (cabeza, tórax y abdomen), la clasificación de su alimentación (masticadores, chupadores, lamedores), la división de los insectos más dañinos en la agricultura de acuerdo a su metamorfosis y tipo de alas (Hemiptera, Homoptera, Ortoptera, Coleoptera, Hymenoptera y Lepidoptera), los procesos por lo cuales se obtienen las sustancias insecticidas en las plantas (macerado, infusión, decocción, polvo y solvente), partes de las plantas que pueden utilizarse para obtener la sustancia insecticida (hojas, semillas, flores, corteza y raíces), el modo de acción de los insecticidas botánicos (repelentes, fagorepelentes, por contacto, por ingestión, disfraz de olores y combinado).



La parte práctica se elaboraron cuatro insecticidas para combatir, gusanos masticadores *Spodoptera* spp., mosca blanca *Bemisia tabaci*, polilla de la col *Plutella xylostella*, minador de la hoja *Keiferia lycopersicella* y áfidos. Para ello se utilizó: 1 libra de hojas verdes de Nim *Azadirachta indica* A. Juss, 1 libra de hojas verde de Paraíso (*Melia Azedarach* L.), ½ libra de hojas verde de Cardo Santo *Argemone mexicana* (L.) y 1 libra de hojas verdes de Higuierillo *Ricinus communis* (L.).

Para controlar el ataque de plagas en los granos almacenados (frijol y maíz) se utilizó 2 libras de hojas de Timboque *Tecoma stans* (L.) y 2 libras de hojas verdes de Eucalipto *Eucalyptus globulus* Labill. Los insecticidas en que intervino el Nim, Paraíso, Cardo Santo y el Higuierillo se realizando con la técnica de la infusión, se agregó el material vegetal con un galón de agua en una olla de barro y se colocó al fuego por 15 minutos, luego se dejó reposando por dos días para utilizarlo (1 litro de insecticida por bomba de mochila de 16 galones). Los insecticidas en que intervinieron el Timboque y Eucalipto se colocaron las hojas en un nylon negro en un lugar ventilado al aire libre para que se sequen, luego se coloca ½ de hojas secas en un quintal de frijol o maíz.

La cuarta capacitación sobre agricultura orgánica se basó en la elaboración de abono orgánico, para lo cual se realizó la abonera tipo bocashi debido a que la mayoría de los insumos que se necesitan en su gran mayoría se encuentran en el caserío, con el fin de obtener abono de forma fácil y accesible. La cascarilla de arroz se adquirió en el beneficio de arroz que se encuentra en Camotán, la panela y la levadura semi-dura en Camotán; el estiércol de vaca, tierra, carbón, nylon, madera descompuesta y ceniza en el caserío.

Esta capacitación se realizó en un lugar protegido del sol (galera) y se cubrió con plásticos para evitar que se secase y los microorganismos no mueran por exposición a la luz solar. Por espacio de una semana se volteaba el abono, por la mañana y por la tarde, disminuyendo la altura del mismo para favorecer la oxigenación.

La quinta y última capacitación se refirió sobre Abonos Verdes, esta actividad se enfocó más en el área práctica debido a que la mayoría de las especies utilizadas para abonos verdes son del conocimiento de los agricultores y se aprovechó para recorrer un área donde se encontraba sembrado frijol perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. por lo que se

aprovechó para exponer sobre los beneficios que aporta al suelo. tales como fijación de nitrógeno del aire al suelo, materia orgánica, mejora la textura del suelo, produce alimento para consumo humano y forraje para el ganado.

## **2.2.3 RESULTADOS**

### **2.2.3.1 Implementación de Huertos familiares**

Debido a que la mayoría de los agricultores se agruparon para trabajar en parcelas con relativa pendiente para manejar los cultivos y tener un plan de trabajo que permitiera un monitoreo de las parcelas y así evitar el ataque de plagas y enfermedades, se obtuvo en promedio un área de 20 tareas de terreno cultivadas (1.15 ha) con pepino, cebolla, cilantro, frijol, maíz, rábano, acelga y sandía.

Las actividades de manejo y asesoría consistieron en visitas de campo en las áreas donde se encontraban los cultivos, en donde se observaba el estado de las parcelas tomando nota de los problemas encontrados; entrevistas con cada una de los agricultores beneficiados con este proyecto y posteriormente realizando las recomendaciones de acuerdo al estado encontrado en cada caso en particular. Debido a que ADICCA trabajó un proyecto de hidroponía en otras comunidades se hizo entrega de 15 litros de solución nutritiva de elementos mayores y 15 frascos de ½ litro de solución nutritiva de elementos menores a los agricultores para fertilizaciones foliares.



Figura 1. Parcelas de huertos familiares

Fuente: Oliver Castillo Año: 2004

### 2.2.3.2 Capacitaciones sobre Agricultura Convencional

La capacitación sobre la Clase Insecta y la Clase Arácnida, así como las tácticas de control de las principales plagas en los cultivos, con ayuda de seis carteles se explicó sobre la morfología y taxonomía de los insectos y arácnidos, metamorfosis de los insectos (ametamorfosis, hemimetamorfosis, paurometamorfosis y holometamorfosis), diferentes tipos de alas (tegminas, membranosas, élitros, hemiélitros y escamosas). Los aportes que realizan los insectos benéficos como por ejemplo, miel en el caso de las abejas, así como la polinización de las plantas en las abejas y mariposas, mayormente. Se hizo énfasis en los insectos perjudiciales en la naturaleza como las moscas y cucarachas; pero especialmente en la agricultura, como lo son los saltamontes, gusanos cogolleros, gusanos nocheros, gusanos tierreros, gusano alambre, tortuguillas, mosca blanca, gorgojos, entre otros.

Con ayuda de carteles se expuso las técnicas de control de insectos, tales como: *físico, cultural, autocida, fitogenético, botánico y químico*.

En la parte práctica se les entregó insectos y arácnidos de plástico para que observaran las diferencias anatómicas entre estas especies de invertebrados.



Figura 2. Capacitación sobre la Clase Insecta y Arácnida

Fuente: Oliver Castillo Año: 2004

La segunda capacitación referida sobre el Uso y Manejo Adecuado de los Plaguicidas se trataron los temas al manejo, transporte y almacenamiento de los plaguicidas, triple lavado de los envases agrícolas, formas de intoxicación y primeros auxilios a una persona con síntomas de intoxicación de pesticidas.

Para lo cual se explicó sobre la clasificación toxicológica de los productos químicos, usando un póster de la Asociación del Gremio de Químicos Agrícola –AGREQUIMA–, destinado para este fin, para demostrar esta norma a nivel mundial, para lo cual se tomaron presentaciones de plaguicidas usados por los agricultores, para visualizar esta característica

Se expuso sobre la importancia de la rotación de los agroquímicos para evitar la resistencia de los insectos, por lo que se hizo énfasis en la utilización de los pesticidas de banda verde (menor daño al ambiente y leve grado de intoxicación) con el propósito de fomentar el conocimiento de esta clase de uso a agroquímicos.

La capacitación sobre las partes de la bomba de mochila y su calibración se procedió a mostrar cada parte de la cual consta y la función de cada una, la calibración se realizó depositando 08 lts de agua en la bomba de mochila y asperjando al aire durante cinco minutos, anotando el volumen de líquido depositado en el tanque de la bomba de mochila, luego esta actividad se efectuó dos veces más y posteriormente se hizo el promedio.

La capacitación sobre puntas de boquilla, se utilizó la boquilla tipo Americana debido a que es la de mayor comercialización, para ello se utilizaron seis boquillas de las más utilizadas en la agricultura convencional, así como el aguilón adaptable a la boquilla. Con la ayuda de éstas boquillas se realizó la demostración ante los agricultores para que visualizaran la cantidad de agua que cada una requiere: a) boquilla cono lleno, b) boquilla cono hueco, c) boquilla abanico plano, d) boquilla de inundación, e) boquilla de alto volumen, f) boquilla múltiple, g) boquilla de bajo volumen y h) un aguilón. Así como, los materiales de los cuales se elaboran, siendo plástico, cobre y porcelana.

Para visualizar la diferencia entre los siete accesorios se procedió a realizar la parte práctica, de igual forma que en la anterior capacitación; depositando 08 lts. de agua en la bomba de mochila y asperjando al aire durante cinco minutos, anotando el volumen de

líquido restante en el tanque de la bomba de mochila, luego esta actividad se efectuó dos veces más y posteriormente se hizo el promedio.

La actividad se finalizó con la entrega de otro material didáctico, en el cual se explica el uso para cada boquilla y el cual posee un cuadro para que ellos puedan visualizar en el plaguicida (insecticida, herbicida, fungicida o fertilizante foliar) es más recomendable usar la boquilla adecuada y optimizar el producto, tiempo y dinero.

La capacitación sobre deficiencias nutricionales de los macro y microelementos en los cultivos, se mostró algunas plantas de maíz que presentaban clorosis (amarillamiento) se expuso sobre las posibles causas de este síntoma de enfermedad, dentro de ellas, el suelo escaso en nutrientes, poca presencia de materia orgánica en el suelo, prácticas de manejo intensivas (labranza excesiva), cultivares altamente productivos y con mayores exigencias en micronutrientes, aumento en el uso de fertilizantes, erosión hídrica y eólica, no existe la rotación de cultivos (monocultivos), entre otros.

Así también, apoyándose de un afiche se presentaron las sintomatologías, es decir, las deficiencias visuales que se pueden observar en las plantas, cuando uno o más elementos son deficientes en el suelo, siendo en de los macro y microelementos, Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Azufre, Cobre, Zinc, Calcio, Boro, Manganeso, Hierro, Molibdeno y Cloro. Lo anterior consistió en una planta formada por varias a la vez, es decir, hojas, tallos, frutos y raíces de maíz, chile, tomate, brócoli, frijol, papa, café y pepino. Este póster es de gran ayuda, ya que se ilustran las deficiencias de elementos mayores y menores; muestra las decoloraciones de hojas y frutos; las deformaciones de los tallos, frutos y raíces.

Debido a que los suelos de Camotán se ubican según la clasificación agroecológica USDA en las clases VI, VII y VIII, es decir, no aptas para la agricultura intensiva, se hizo entrega de 2 libras de fertilizante foliar 20-20-20 con elementos menores, así como la forma de utilizarlo; con el propósito de enmendar las deficiencias que presentaban los cultivos proporcionados por ADICCA a las familias asociadas, siendo: rábano, frijol, pepino, rábano, cebolla, cilantro, maíz, sandía, acelga.

### **2.2.3.3 Capacitaciones a los agricultores de el caserío El Zarzal asociados a ADICCA sobre agricultura orgánica**

En este aspecto se realizaron seis capacitaciones sobre agricultura ecológica dirigida a 25 agricultores, para los cuales se trataron sobre Abonos foliares a base de extractos botánicos, Fungicidas botánicos, Insecticidas botánicos, abonos orgánico y abonos verdes

Los abonos foliares orgánicos utilizando corteza de encino *Quercus* spp. hojas de chichicaste *Cinodosculus tubulosus*, hojas de madrecaao *Gliricidia sepium* y hojas de macuy o quilete *Solanum americanum* son de gran utilidad para fortalecer la nutrición de los hortalizas que poseen los agricultores en los huertos familiares. (ver anexo 1)

Los fungicidas botánicos utilizando hojas de papaya *Carica papaya*, hojas de manzanilla *Matricaria chamomilla*, y hojas de flor de muerto *Tagetes erecta*, ayudan en el control de hongos, tizones, cenicillas o mohos, manchas foliares, mal del talluelo, amarillamientos, pudriciones, antracnosis; evitando la resistencia y tolerancia del patógeno (ver anexo 4).

Los insecticidas orgánicos a base de Nim *Azadirachta indica* A. Juss, Paraíso (*Melia Azedarach* L.), Cardo Santo *Argemone mexicana* (L.) e Higuierillo *Ricinus communis* (L.). controlan plagas importantes tales como: gusanos masticadores *Spodoptera* spp., mosca blanca *Bemisia tabaci*, polilla de la col *Plutella xylostella*, minador de la hoja *Keiferia lycopersiciella* y áfidos. Los insecticidas a base de hojas secas de Timboque *Tecoma stans* (L.) y Eucalipto *Eucalyptus globulus* Labill. son efectivas para el control de las plagas de granos almacenados

El abono orgánico tipo bocashi es de gran debido a que la mayoría de los insumos que se necesitan se encuentran en el caserío, con el fin de obtener abono de forma fácil y accesible, ya que sus propiedades como retención de humedad, mejorar la textura del suelo, proporcionar nutrientes a las plantas esenciales en el crecimiento de éstas.

La capacitación sobre abonos verdes se fundamentó en la importancia de mostrar las especies que existen en la comunidades, tales como Frijol caupí o perome, Frijol canavalia, Leucaena, Madrecacao, Aripín, Gandul, Guapinol y Cuje, que aportan beneficios al suelo, tales como fijación de nitrógeno del aire al suelo, materia orgánica, mejora la textura del suelo, produce alimento para consumo humano y forraje para el ganado.



Figura 3. Capacitación sobre plaguicidas

Fuente: Oliver Castillo. Año 2004.

#### 2.2.4 Evaluación:

Se planificó el establecimiento de 25 huertos familiares, así como la ejecución de capacitaciones sobre agricultura convencional y agricultura orgánica, debido a la Programación de la asociación cooperante –ADICCA– y a la total disposición de los agricultores del caserío El Zarzal de participar activamente en este tipo de actividades, se logró cumplir con el 100% de las metas propuestas en el Servicio de Manejo y Asesoría en los Sistemas de Producción Agrícola.

### 3. Servicio 2: Manejo y Asesoría de los Sistemas de Producción Pecuaria

Debido a los niveles de pobreza (30%) y extrema pobreza (10%) reportados en el caserío, se presentaron proyectos de desarrollo para generar opciones para la producción

de alimento de forma sustentable y sostenible en la comunidad, por lo que los servicios se orientaron a dar un proceso de seguimiento de los sistemas de producción otorgados.

### **2.3.1 Objetivos**

- Apoyar la seguridad alimentaria de las familias del caserío el Zarzal por medio de granjas avícolas.
- Fomentar la empresarialidad de las madres de familia por medio de la implementación.
- Brindar asesoría técnica a los familias beneficiadas con las granjas pecuarias del Proyecto de Seguridad Alimentaria otorgado por ADICCA.

## **3.2 Metodología**

### **3.2.1 Establecimiento de una granja de pollos de engorde**

Se decidió entregar una granja agrícola en calidad de donación a 26 madres de familias de la comunidad El Zarzal, debido al tipo de proyecto a desarrollarse, se procedió a la escogencia para involucrar a las madres de familia en proyectos productivos. La granja avícola consistía de 100 pollos de engorde, 1 quintal de concentrado de inicio, 1 arroba de maíz quebrado, 1 vacuna contra el virus del NewCastle y 1 sobre de vitaminas. La razón por la cual el grupo es numeroso, además de beneficiar a un mayor número de familias, es porque el grupo deberá asumir los gastos de producción, posterior a esta ayuda.

Previo a la entrega de la granja pecuaria se realizó una reunión para formar la Directiva del proyecto: Presidenta, Vice-presidenta, Secretaria, Tesorera, Vocal I y Vocal II; debido a la cultura de la mujer en el área rural es la de no participar en Consejos de Desarrollo, Proyectos de Producción u otros, unido a la marginación y analfabetismo; el esposo de una participante fue designado como Tesorero.

Se realizó una capacitación sobre las principales enfermedades virales en las aves menores: Con ayuda de dos trifoliales y cuatro cartulinas se procedió a la exposición



Newcastle, Bronquitis, Fiebre aviar, Viruela y Tristeza, los síntomas, las formas de contagio, prevención y métodos de profilaxis.

La granja se estableció en una galera dentro de las instalaciones de la Escuela Primaria de Autogestión de la comunidad, la vacunación se llevó a cabo a los ocho días de edad de las aves con la vacuna con el virus vivo Cepa B1, colocando una gota en un ojo, la aplicación de la vitamina fue 1 gramo del polvo disuelto en 1 litro de agua, para hacer más práctica la dosificación en el agua, se decidió echar lo que toma el dedo pulgar y el índice, esta actividad se realizó por espacio de una cinco días, luego una semana se suspende para iniciar otros cinco días con el refuerzo vitamínico. Cada ocho días se realizaba el monitoreo de las aves de engorde para verificar el estado de salud de las mismas.

Debido a que el proyecto se buscó el aporte económico de las participantes para la compra posterior del concentrado luego de la entrega de la granja avícola, con el propósito de fomentar la responsabilidad e inserción en proyectos de productivos, luego de siete semanas de iniciado el proyecto pecuario, se decidió comercializar el pollo en la comunidad de Caparjá, cercana al caserío El Zarzal, para posteriormente finalmente contabilizar el aporte de las participantes y la venta total, para entregar las ganancias a las integrantes del proyecto.

### **3.2.2 Establecimiento de 8 granjas de gallinas ponedoras en el caserío El Zarzal**

La Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas decidió la implementación de 65 minigranjas pecuarias a igual cantidad de familias en las nueve comunidades asociadas a ADICCA, entre ellas el caserío El Zarzal, con el programa denominado “Proyecto de Seguridad Alimentaria”. Para lo cual se realizó un Perfil del Proyecto de Seguridad Alimentaria –SAN– que justificó el monto de la inversión (Q55,000), un Plan de Acción en el que se detallaron las etapas iniciales, medias y finales del ejecución del programa, las personas encargadas de las mismas, los costos, el tiempo que llevará e los imprevistos.

Previo a dar marcha a este proceso se decidió realizar una Encuesta Socioeconómica a las 65 familias a ser beneficiadas que poseen niños con desnutrición crónica a moderada para justificar la escogencia de éstas en el proyecto y que la Ficha Técnica para

Identificación de Vulnerabilidad se adjuntara en el expediente de cada niño o niña patrocinada por –ADICCA–.

Debido a que el Proyecto de Seguridad Alimentaria exige un compromiso por parte de las familias beneficiadas, se procedió a realizar un manual para las capacitaciones, titulado “Manejo y Cuidado de las Gallinas Ponedoras”, para lo cual se elaboró una recopilación de información sobre los temas más importantes para el mantenimiento de estas aves.

Se realizaron las capacitaciones sobre el Manejo y Cuidado de las Gallinas Ponedoras, siendo los temas relacionados sobre los materiales para construcción del gallinero, madurez sexual, higiene del gallinero, tipos y tratamiento de enfermedades más comunes, alimentación, razas y variedad, comercialización. Pero el objetivo primordial de las capacitaciones además de exponer sobre los temas relacionados con las gallinas ponedoras, fue la de concientizar a las madres de familia sobre el compromiso que conlleva una granja avícola en calidad de donación, valorada en Q850.00, debido a que las gallinas ponedoras contarán con 36 semanas de edad, es decir, las aves se entregaron en el inicio de su etapa productiva y los beneficiarios tienen el deber moral de permanecer con las aves aproximadamente seis meses, para luego venderlas y continuar con el proyecto. Lo anterior, con el propósito de hacer autosostenible las granjas pecuarias, por el bien de sus hijos e hijas y el propio.

La entrega de materiales de construcción para cada familia beneficiada consistió en 8 metros de malla hexagonal, o metros alambre de amarre, 45 grapas  $\frac{3}{4}$ ”, lo anterior para que las familias iniciaran la elaboración de los gallineros aéreos.

Una semana luego de la entrega de los materiales para la construcción de los gallineros a las ocho familias favorecidas en el caserío El Zarzal, se realizó la entrega de las Granjas Pecuarias, para este proceso se llenaron con los datos de los beneficiarios las Boletas de Despacho, en las cuales queda constancia de los beneficios recibidos en forma detallada, siendo: 8 gallinas ponedoras, 2 quintales de concentrado, 1 rollo de malla hexagonal, 1 rollo de alambre de amarre, 45 grapas  $\frac{3}{4}$ ”, 1 sobre de antibiótico, 1 sobre de vitaminas y el transporte; siendo tres hojas para cada persona patrocinada; una blanca (original), una roja (duplicado) y una amarilla (Auditoría) para respaldo de la asociación donante. Cada

ocho días se realizaba el monitoreo de las gallinas ponedoras para verificar el estado de salud de las mismas.

### **3.3 RESULTADOS**

#### **3.3.1 Establecimiento de una granja de pollos de engorde**

Se logró la formación de un grupo de 26 madres de familia de la comunidad de El Zarzal, así como la creación de una Directiva, para posteriormente hacer entrega en calidad de donación del proyecto pecuario de una granja avícola que consistió en 100 pollos de engorde, 1 quintal de concentrado de inicio, 1 arroba de maíz quebrado, 1 vacuna contra el NewCastle y 1 sobre de vitaminas), de los cual se logró que el grupo aportara económicamente para la compra del concentrado y así continuar con el proyecto por espacio de siete semanas, para posteriormente comercializar los pollos y obtener cada participante una ingreso neto de Q51.50 cada una.



**Figura No. 4 Granja de pollos de engorde**  
Fuente: Oliver Castillo. Año: 2005



Figura No. 5 Entrega de las utilidades de la granja avícola

Fuente: Oliver Castillo. Año: 2005

### 3.3.2 Implementación de 8 granjas pecuarias en el caserío El Zarzal

Uno de los requisitos fundamentales para la escogencia de las familias a ser beneficiadas por la Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas – ADICCA– con el Proyecto de Seguridad Alimentaria –SAN–, fue el de poseer niños patrocinados por el Gobierno de Finlandia menores de 10 años con desnutrición crónica a moderada. Por tal motivo se les realizó un Estudio Socioeconómico a las ocho familias del caserío El Zarzal, por lo cual se elaboró una Ficha Técnica para la Identificación de Vulnerabilidad. (ver anexo 5). Así mismo, se elaboró material didáctico, siendo un manual titulado, “Manejo y Cuidado de las Gallinas Ponedoras”, para realizar las capacitaciones sobre este tema (ver anexo 6).

La entrega de insumos para la elaboración de los gallineros consistió en 8 metros de malla hexagonal, 8 metros de alambre de amarre, y 45 grapas  $\frac{3}{4}$ ” a cada familia beneficiada.

Al momento de la entrega de las granjas pecuarias, que consistieron en ocho gallinas ponedoras de 36 semanas de edad, se completó una hoja de control de entrega de las minigranjas pecuarias y concentrado la cual cada madre de familia colocó su huella digital o bien escribía su nombre al momento de recibir estos beneficios.

### 3.3.3 Evaluación:

Debido a que la asociación cooperante –ADICCA– tenía previsto la expansión del proyecto apícola al caserío El Zarzal, éste se planificó dentro de la Matriz de Servicios, pero debido al recorte presupuestario, no se ejecutó. En sustitución al anterior se realizaron dos proyectos, una granja de pollos de engorde enfocada a 26 madres de familia y el otro que consistía en una granja de gallinas de postura a ocho familias del caserío. Las capacitaciones, asesoría y monitoreo de ambos proyectos se cumplió satisfactoriamente dentro del Servicio de Manejo y Asesoría en los Sistemas de Producción Pecuaria.



Figura 6. Entrega de las minigranjas pecuarias a las 8 familias beneficiadas de El Zarzal

Fuente: Oliver Castillo. Año: 2005.

## 4. Servicio: Manejo y Asesoría de los Recursos Naturales Renovables

Como resultado del diagnóstico rural participativo en el cual los pobladores del caserío mostraron su preocupación sobre pérdidas económicas, daños al ambiente y el número de personas que afectan la deforestación y la contaminación de suelo y fuentes de agua, se hizo necesario la planificación de servicios enfocados en este aspecto, principalmente en el tema de la reforestación.

#### **4.4.1 Objetivos**

- Involucrar a los agricultores en las prácticas de conservación de suelo para evitar la pérdida de la escasa fertilidad de los suelos del caserío.
- Incentivar en los niños de primaria el cuidado al medio ambiente y la importancia de los recursos naturales.
- Promover la reforestación por medio de la entrega de especies forestales en el caserío El Zarzal.

#### **4.4.2 Metodología**

##### **4.4.2.1 Capacitación sobre las curvas a nivel y los instrumentos para la construcción de las mismas**

Debido al desconocimiento de los fundamentos técnicos sobre las curvas a nivel se procedió a capacitar sobre conceptos como *erosión, tipos de erosión, consecuencias de la misma, diferentes tipos de erosión, formas de evitarla*. Se hizo énfasis en las curvas a nivel debido a que son las prácticas de conservación de suelo más sencillas y rápidas de realizar, en comparación con las terrazas, barreras vivas, barreras muertas y las acequias. Se utilizó un álbum fotográfico en el cual se encuentran algunas tomas de lugares muy afectados por esta erosión hídrica y eólica.

En la parte práctica se construyeron los niveles en "A" y el caballete, y el nivel de pita. El caballete es un instrumento de nivelación sumamente sencillo que consiste fundamentalmente en una regla horizontal de dos metros de largo, sostenida en sus extremos por dos reglas que sirven de patas de un metro de alto cada una, la regla horizontal lleva en la parte media de un nivel de carpintero sencillo; en el momento en que la burbuja del nivel se fija en el centro, ambos puntos, sobre los cuales se están apoyando las patas, estarán a igual altura, por consiguiente se marcaron los puntos y se desplazó el caballete una serie de veces para poder marcar una curva cuyos puntos se integraron, a este se le denominó curva a nivel. Debido a que los terrenos de la zona tienen pendientes elevadas, el caballete se le colocó una pata ajustable con el propósito de facilitar la medición.

El nivel en “A” consistió en dos reglas de dos metros de alto unidas en un extremo y una regla de un metro de largo uniendo las dos anteriores a la mitad (formando la letra A), igual que el caballete, este nivel posee en la regla de menor tamaño un nivel de carpintero sencillo, se utiliza de igual manera que el caballete, se busca el equilibrio de la burbuja del nivel. Por último el nivel de pita, se utilizó el nivel en “A”, únicamente que este aparato de medición es muy poco preciso, debido que como su nombre lo indica, no posee un nivel de carpintero, sino en su lugar, se marca la regla que une las reglas paralelas a la mitad, y se coloca un pita o lazo sujetado en la parte superior del nivel y en la parte baja de la pita se coloca una piedra. Cuando se realizó el caminamiento en una parcela con una pendiente de 30% se buscó que la pita se colocara en medio del travesaño.

#### **3.4.2.2 Producción de almácigos de especies forestales para sembrarse en la Escuela Primaria de Autogestión.**

Se procedió a elaborar una cajonera o enraizador, debido a que este es el método más eficiente y económico de producir plantas tanto bianuales como perennes. La cajonera o enraizador se elaboró a partir de 4 reglas (1.65 m largo x 8 pulg ancho x 1 pulg grosor) y 189 reglas (0.65 m largo x 8 pulg ancho x 1 pulg grosor) y consistió en un cajón de 24 pulgadas de profundidad, se colocó nylon negro en el fondo con algunos agujeros, luego se agregó piedra pómez revuelto con cascarilla de arroz, para posteriormente humedecer con agua la mezcla de éstos. Luego se sembraron 350 semillas maduras de Nim *Azadirachtna indica* A Juss así como 250 de Paraíso *Melia azedarach* L. debido a las propiedades insecticidas de las hojas y frutos de ambas especies.

Luego de cinco meses se obtuvieron 252 almácigos de Nim y 165 almácigos de Paraíso, con un porcentaje de germinación de 72 y 66% respectivamente. Se colocaron en bolsas de polietileno (7" x 10" x 2 mm) con el bocashi elaborado previamente. Se dejaron los almácigos semienterrados por espacio de un mes para posteriormente sembrarlos en la Escuela Primaria de Autogestión ubicada en el caserío el Zarzal.

Al momento de la entrega de los almácigos se realizó una capacitación ante los 73 de niños y niñas de Primaria, sobre los árboles forestales que cuenta la comunidad, los más comunes y conocidos como: aripín, conacaste, madre cacao, eucalipto, pino, zapotón,

paraíso, nim, cedro, guapinol, caoba, aceituno, aliso, acacia, ceiba, timboque, gandul, matiliguat, encino, entre otros; los beneficios que nos proporcionan (leña, vigas para las casas, mesas, sillas, camas, estacas, puertas, etc), así como algunos beneficios que no apreciamos frecuentemente tales como: sombra, evitan la erosión del suelo, favorecen las lluvias, proporcionan un hábitat a una amplia variedad de plantas y animales, el follaje libera oxígeno necesario para la respiración, aumentar la capacidad de la tierra para capturar y almacenar reservas de agua.

Para finalizar esta plática con los niños en la cual participaron contestando las preguntas de los temas anteriores, se sembraron 179 almácigos de Nim y 92 Paraíso en los alrededores de la Escuela para que los niños observaran y aprendieran sobre la importancia de la reforestación, los restantes almácigos se distribuyeron a los alumnos primaria del caserío para que los siembren en sus casas.

### **2.4.3 Resultados**

#### **2.4.3.1 Capacitación sobre las curvas a nivel y los instrumentos para la construcción de las mismas**

Debido a la deforestación y por lo tanto a la erosión hídrica y eólica en los suelos del caserío El Zarzal se hizo necesario la capacitación sobre las curvas a nivel al momento de la siembra de los cultivos, principalmente en terreno con pendiente pronunciada. La capacitación en este aspecto utilizando el nivel en "A", el caballete y el nivel de pita, debido a que son instrumentos de nivelación sumamente sencillos fueron de rápida comprensión y aplicación por parte de los agricultores para la conservación de los suelos sometidos a la siembra de cultivos limpios.

#### **2.4.3.2 Producción de almácigos de especies forestales para sembrarse en la Escuela Primaria de Autogestión**

Con la siembra de 179 almácigos de Nim y 92 Paraíso en los alrededores de la Escuela Primaria en el caserío El Zarzal se involucró a los niños y niñas en la necesidad de convivir con la naturaleza, en este caso, con la reforestación debido a que es importante que las personas desde temprana edad conozcan el valor de los árboles no solamente como fuente de madera sino como hábitat para flora y fauna, así como protección del



suelo, oxigenación del aire y es un elemento indispensable en el ciclo del agua al favorecer las lluvias.

#### **2.4.4 Evaluación:**

Dentro de los servicios propuestas se consideró el Manejo y Asesoría de los Recursos Naturales Renovables debido a la importancia que poseen en las áreas rurales, debido a que tanto el bosque como el suelo les proporcionan alimentos que aseguren su bienestar.

Por lo anterior las capacitaciones enfocadas a las prácticas de conservación de suelo y la asesoría en esta área se realizaron satisfactoriamente dentro del Servicio de Manejo y Asesoría de Recursos Naturales Renovables.



Figura No. 7 Siembra de almácigos de Nim en la Escuela Primaria de El Zarzal

Fuente: Oliver Castillo. Año: 2005.

# ANEXO I

CENTRO DE EDUCACIÓN POPULAR  
“EL TULE”  
ORGANIZACIÓN PARALELA LA FUNDACIÓN VISION MUNDIAL  
GUATEMALA

San José La Arada, Chiquimula

# CONTROL ORGANICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

MÓDULO No. 5

CURSO DE MONITORES EN AGRICULTURA  
SOSTENIBLE

*Y os tomaré por mi pueblo y seré vuestro  
Dios y vosotros sabréis que Yo soy  
Jehová vuestro Dios y los libraré de su  
servidumbre y os redimiré con brazo  
extendido y con juicios grandes*  
*Exodo 6:7*

## **MANEJO Y CONTROL NATURAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

**Mi nombre es:**

---

**Mi comunidad, Municipio y Departamento son:**

---

**¿Qué sé del tema de éste Módulo?**

---

---

**¿Qué quisiera saber?**

---

---

---

# INDICE

## CONTROL NATURAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

### UNIDAD 1

#### CONTROL DE PLAGAS

05 - 20

1. ¿Qué es una plaga?
2. ¿Cómo están clasificados los insectos?
3. ¿Cuál es su ciclo de vida?
4. Métodos para controlar las plagas
5. Insecticidas botánicos para controlar las plagas
6. Métodos para controlar las plagas en granos almacenados

### UNIDAD 2

#### CONTROL DE ENFERMEDADES Y MALEZAS 21 - 27

1. Características de una planta enferma
2. Métodos para controlar enfermedades
3. Fungicidas para el control de enfermedades
4. Métodos para controlar las malezas

### UNIDAD 3

#### PLANTAS PARA PRODUCTOS BOTÁNICOS 28 - 34

1. Partes de la planta que pueden aprovecharse
2. Métodos para extraer las propiedades plaguicidas
3. Modo de acción de los plaguicidas

### UNIDAD 4

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

35 - 40

1. Ropa protectora para aplicar insecticidas
2. Medidas de seguridad
3. Síntomas de envenenamiento
4. Primeros Auxilios

# INTRODUCCIÓN

Amiga y amigo monitor, hoy en día es urgente la necesidad de practicar una agricultura en la que tengamos que invertir poco porque los precios de los insumos para cultivar han ido en aumento, también tenemos que invertir más porque al usar químicos los terrenos se empobrecen, trabajan presionados y no rinden.

Las personas dedicadas a cultivar la tierra han cometido el error de usar cualquier producto para acabar con las plagas y enfermedades que atacan a sus cultivos, pero esto más bien empeora la situación en forma económica y ecológica.

Si usted aprende a preparar y utilizar productos naturales o botánicos, obtendrá muchos beneficios. En este módulo usted aprenderá métodos y técnicas adecuadas para manejar y controlar las plagas, enfermedades y malezas. De ésta forma aprovechará en forma racional los recursos naturales de su comunidades ayudando a mantener el equilibrio ecológico.

# I Ojo con las plagas

En el módulo anterior aprendimos que las cosechas de los cultivos anuales básicos pueden ser destruidas por plagas y enfermedades. Escribe el nombre de dos plagas y dos enfermedades que pueden atacar a los siguientes cultivos:

CULTIVO	PLAGAS	ENFERMEDADES
SORGO	1.	1.
	2.	2.
FRIJOL	1.	1.
	2.	2.
TRIGO	1.	1.
	2.	2.

“Yo soy Jehová y los sacaré de debajo de las pesadas tareas de Egipto, los libraré de su esclavitud y les daré la victoria con gran justicia. Los tomaré como mi pueblo y Yo seré su Dios”

Las plagas han existido siempre y están presentes en todas partes del mundo. ¿Has escuchado sobre las diez plagas que Dios hizo caer sobre Egipto para que el faraón dejara libre al pueblo de Israel? Busca en la Biblia el Libro de Éxodo, capítulos 7 al 10; para que conozcas ésta bella historia y puedas resolver el siguiente ejercicio:

Busca en el cuadro del lado derecho la palabra que completa las frases que están al lado izquierdo.

1. Extiende tu vara y golpea el polvo de la tierra, para que se convierta en \_\_\_\_\_
2. Toma puñados de ceniza de un horno y espárcela hacia el cielo para que se convierta en polvo y produzca en los hombres y en las bestias... \_\_\_\_\_
3. Dañaré todo árbol, todo cultivo y todo lo que sobró del granizo con una plaga de... \_\_\_\_\_
4. Extiende tu vara sobre ríos, arroyos y estanques y haz subir \_\_\_\_\_ sobre la tierra de Egipto.

Ranas  
Langostas  
Moscas  
Granizo,  
Sangre  
Piojos

Dios, es bueno y misericordioso, pero también es un Dios de poder y de ira que hace temblar los cielos y la tierra, eso fue lo que le demostró al Faraón de Egipto cuando no dejó ir al pueblo de Israel para que le adorara. ¿Qué enseñanza te deja esta historia? Pídele a nuestro Señor que bendiga tus cultivos, que tus cosechas abunden y den buenos frutos porque de Él depende todo lo que tiene vida. En este módulo podrás aprender formas naturales, fáciles y adecuadas para combatir las plagas y enfermedades que afecten a tus cultivos..

Pero ¿Qué es una plaga? Una plaga es un daño grave o enfermedad que sobreviene a un cultivo. También se le llama plaga a una cantidad grande de animales dañinos que viven constantemente en los cultivos, ocasionando destrucción y pérdida. Las plagas pueden estar formadas por insectos, roedores etc. Por ejemplo la plaga del gorgojo del pino que está destruyendo una parte boscosa del Petén. Las plagas también pueden llegar a tus cultivos por eso es importante estudiarlas y saber lo que se debe hacer en caso de que aparezcan.



Los insectos se organizan en poblaciones y forman plagas para buscar alimento.

## 1. PLAGAS DE INSECTOS

Para conocer los tipos de plagas, es necesario saber un poco más de los insectos. La Entomología, es la ciencia que estudia la vida de éstos artrópodos. Pero no todos los insectos son plagas, existen por ejemplo los depredadores benéficos que se alimentan de otros insectos y así ayudan a disminuir la cantidad de

insectos dañinos, éstos depredadores son una gran ayuda para los que cultivamos la tierra. Un insecto se convierte en plaga cuando está constantemente en el cultivo, en poblaciones grandes. Las plagas nos hacen perder todo el dinero que invertimos en los cultivos, por eso tenemos que estar prevenidas.



# Notas importantes...

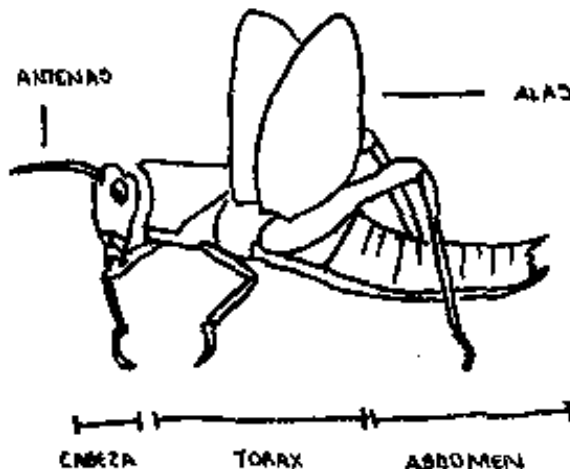
**La** desesperación de muchos agricultores por acabar con las plagas, los ha llevado a usar productos químicos para exterminarlas, pero entre más fuerte es el producto, más fuerte o resistente se han vuelto los insectos. Lo que está sucediendo es que éstos productos están afectando más la salud del ser humano que de los insectos y la tierra se está envenenando poco a poco hasta que llegue el día en que ya no podrá producir nadie más.

*Económicamente hablando, las pérdidas que deja una plaga, dependen del daño que provoque, del tipo de cultivo y la cantidad de cultivos dañados. Para no correr riesgos le sugerimos que observe y recolecte los insectos que viven en su terreno y los que llegan por temporadas, investigue sobre cada uno de ellos, si son dañinos o benéficos, su ciclo de vida, su metamorfosis, su forma de alimentarse y los lugares donde se esconden, entre otras cosas; solo así podrá saber qué medidas de control debe tomar, antes de tener pérdidas grandes.*

Nuestro país, Guatemala, ha sido atacado en varias oportunidades por diferentes plagas que han ocasionado grandes daños a la agricultura en general y cuantiosas pérdidas. Entre las plagas que más han atacado están la mosca blanca, tortuguillas, gusano cogollero, picudo, babosas, gallina ciega, broca del café y otras.

**Póngase listo,  
las plagas pueden  
estar vigilando  
su terreno**

## PRINCIPALES PARTES DE UN INSECTO



## 2. ¿CÓMO ESTÁN CLASIFICADOS LOS INSECTOS?

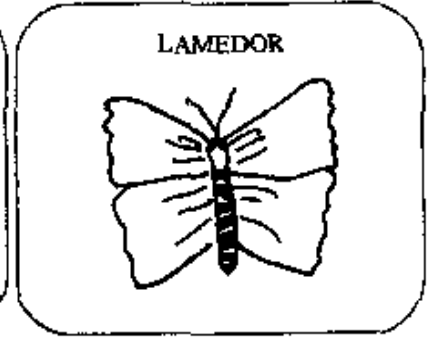
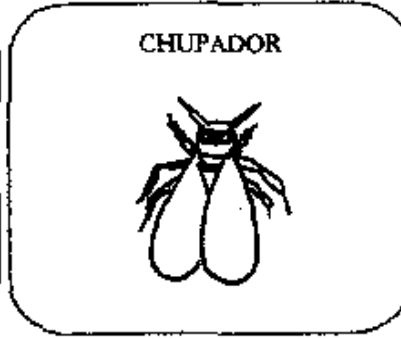
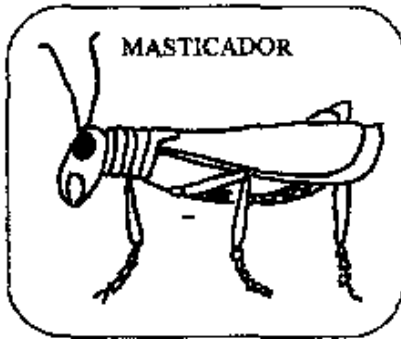
A los insectos se les puede clasificar según la forma en que usan su aparato bucal (boca) para comer o alimentarse y según el grupo científico al que pertenecen

<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN LA FORMA DE ALIMENTARSE</b>			
<i>HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN</i>	<i>TIPOS DE INSECTOS</i>	<i>PARTE BUCAL QUE UTILIZAN</i>	<i>ALIMENTO FAVORITO</i>
<b>MASTICADORES</b>	Chapulines, saltamontes, grillos, tortuguillas	Mandíbulas	Flores, frutos y raíces de plantas
<b>CHUPADORES</b>	Mosca blanca, chinches, pulgones, chicharritas y otros.	Chupan con una parte de la boca llamada estilete (parecida a una aguja)	La savia o sangre de las plantas
<b>LAMEDORES</b>	Mariposa, abeja	Tienen una lengua larga y enrollada que sirve para lamer.	Néctar de las flores

La Taxonomía, es la ciencia que se encarga de clasificar a los seres vivos; Esta ciencia utiliza el sistema binomial que quiere decir forma de nombrar o poner un nombre científico a todos los seres vivos. Según la taxonomía todos los seres vivos están agrupados en una especie, un género, una familia, un orden, una clase, un filo y un reino.





<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ORDEN CIENTÍFICO</b>	
Nombre común	Orden
Libélulas, caballito del diablo, aguja del diablo	Odonata
Chinches	Hemiptera
Afidos o pulgones, chicharrita, mosca blanca, escamas y saltahojas	Homopteras
Trips, piojillos,	Thysanoptera
Saltamonte, grillos, resadoras	Orthoptera
Tijerillas, tijeretas	Dermaptera
Comegen, termitas, polillas	Isoptera
Ronron, Escarabajo	Coleoptera
Avispas, avejas, hormigas	Hymenoptera
Mariposa, palomillas	Lepidoptera
Moscas, zancudos, mosquitos	Diptera
Crisopas, leones de afidos	Neuroptera

Ejemplos:



Los grupos de insectos más importantes son los siguientes:

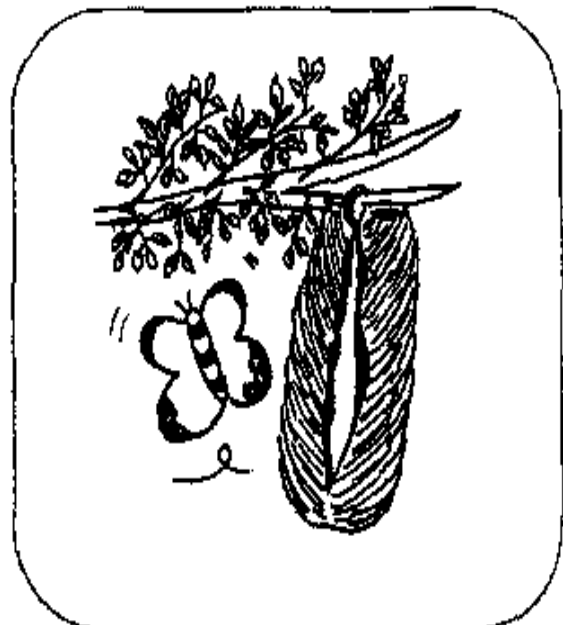
GRUPO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLOS	
ODONATOS	Alas membranosas y transparentes	Libélulas, caballitos del diablo	
ORTOPTEROS	Dos pares de alas, membranas que se pliegan debajo del otro par	Mantis, saltamontes, grillos, cucarachas, chicharras	
HEMIPTEROS	Alas, pieza bucales picadoras y chupadoras	Chinche de las plantas	
HOMOPTEROS	Alas membranosas, Piezas bucales picadoras y chupadoras	Cigarras, pulgones de las plantas	
COLEOPTEROS	Alas anteriores muy duras, Piezas bucales picadoras y chupadoras	Escarabajos, luciérnagas	

LEPIDOPTEROS	En estado de larva: piezas masticadoras en la boca En estado de adulto: piezas bucales chupadoras y dos pares de alas con escamas	Mariposas, polillas	
DIPTEROS	Dos pares de alas, un par más pequeño que el otro	Moscas, jejenes, mosquitos, tábanos	
HIMENOPTEROS	No tienen alas, piezas bucales masticadoras o masticadoras lamedoras, dos pares de alas, algunos sin alas	Hormigas, avispas, abejas	
QUILÓPODOS y DIPLÓDOS	Muchos pares de patas	Ciempíes y milpiés	

### 3. ¿CUÁL ES SU CICLO DE VIDA?

El ciclo de vida es la forma en que nacen los insectos, crecen, se reproducen y mueren. El ciclo de vida de los insectos es muy diferente al de otros seres vivos y se llama: **METAMORFOSIS**. La metamorfosis puede ser de dos tipos: sencilla y completa.

*Algunos insectos en su proceso de metamorfosis, cambian su piel, otros su forma y su color. Todos los insectos pasan por éste estado para transformarse en insectos adultos*



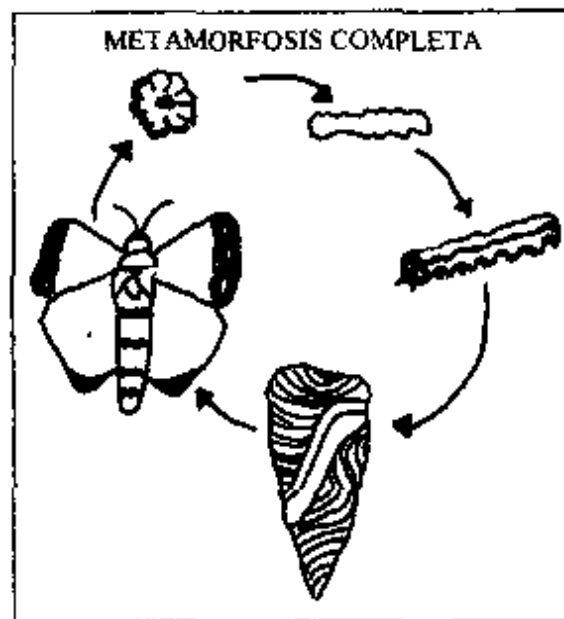
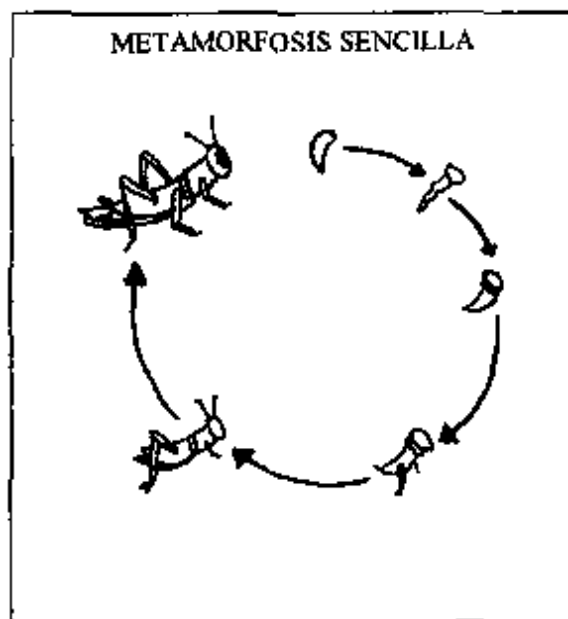
<b>METAMORFOSIS SENCILLA</b>	
<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>HUEVO</b>	El huevo lo pone un insecto adulto y revienta entre 3 a 4 semanas (si las condiciones son favorables)
<b>NINFA</b>	En ésta etapa, el pequeño insecto crece poco a poco pero no se le desarrollan las alas
<b>ADULTO</b>	El insecto crece un poco más y se le desarrollan las alas, además está listo para poner huevos
Ejemplos: saltamontes, chapulines, grillos, tijerillas, pulgones y chinches	

<b>METAMORFOSIS COMPLETA</b>	
<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>HUEVO</b>	Se lleva a cabo igual que en la Metamorfosis Sencilla
<b>LARVA O GUSANO</b>	En ésta etapa el insecto hace más daño porque vive en las plantas y desarrolla sus partes bucales masticadoras o chupadoras.
<b>PUPA</b>	El insecto fabrica con su saliva una bolsita llamada pupa en donde se envuelve y se va transformando (crece, desarrolla alas, cambia de color o de piel) y sale como adulto.
<b>ADULTO</b>	Está listo para poner sus propios huevos.
Ejemplos: Gallina ciega, mariposa	



Aprende a conocernos mejor  
para que puedas  
controlarnos y no  
acabemos con tus cultivos

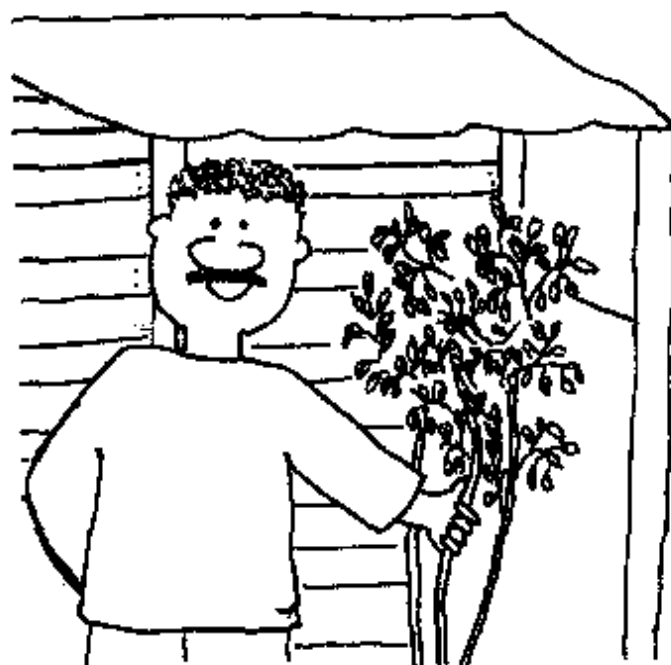
## EJEMPLOS



## 4. METODOS PARA CONTROLAR LAS PLAGAS

Muchas personas que se dedican a cultivar la tierra, están usando productos agroquímicos para controlar las plagas; tal vez usted como otras personas también los haya usado, pero lo importante es cambiar ésta mala práctica por prácticas naturales de control. Las prácticas naturales, no contaminan el ambiente, no crea resistencia en los insectos que forman la plaga y gasta menos dinero.

Dios nos regaló todo lo que encontramos en la naturaleza, allí encontraremos las plantas que nos ayudarán a controlar las plagas, debemos cuidarlas y saber aprovecharlas.



Existen varios métodos para controlar las plagas en forma natural, lee con atención los que te presentamos a continuación:

## a. CONTROL CULTURAL

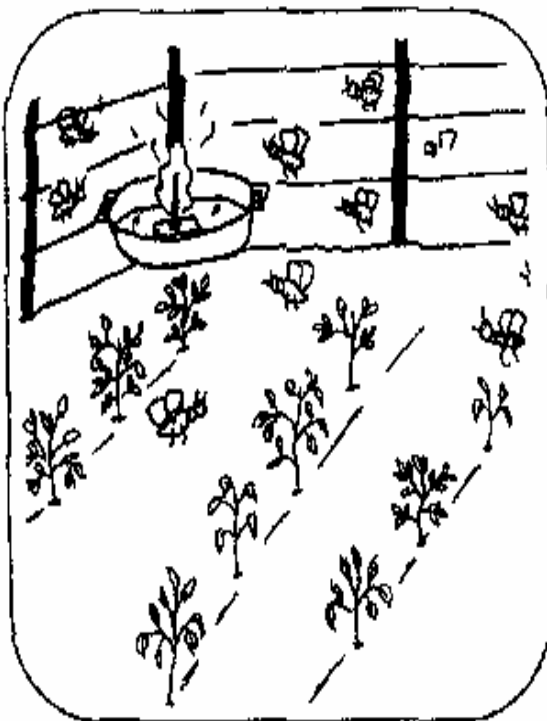


### ¿EN QUÉ CONSISTE?

Consiste en llevar controles durante el desarrollo del cultivo. Con éste método se aprende a conocer los cultivos y manejar la tierra. Entre estos controles encontramos:

- La preparación temprana del suelo: Ayuda a controlar las plagas que ya viven en el terreno, al hacer esto los insectos quedan de frente al sol y mueren.
- La selección adecuada de la época para sembrar
- La rotación y asociación de cultivos

## b. CONTROL MECÁNICO



### ¿EN QUÉ CONSISTE?

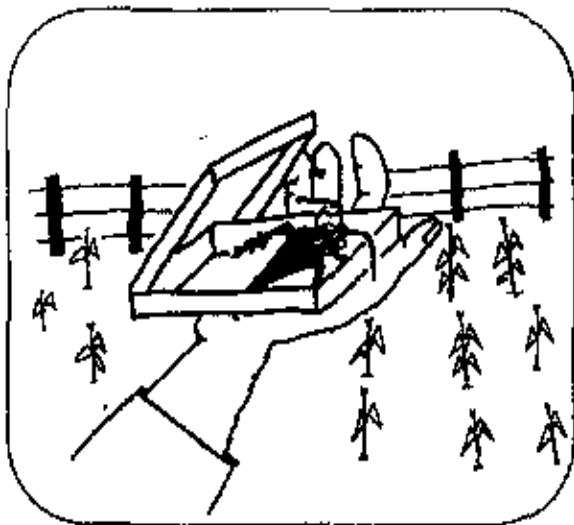
En usar medios manuales y trampas

#### EJEMPLO.

- Trampa de luz: Se usa para capturar ronrones durante las primeras lluvias  
¿Cómo se fabrica?
- Se puede hacer con un baño plástico; échele agua, coloque dos piedras medianas en el centro y sobre ellas se quema un mechón de ocote. También puede usar nylon delgado de color amarillo o verde mojados con aceite, para que los insectos se queden pegados.

*Las plagas más importantes son las que viven dentro o cerca de su terreno*

### c. CONTROL BIOLÓGICO



#### ¿EN QUÉ CONSISTE?

En usar insectos, parásitos y depredadores para que se alimenten de los insectos que están provocando la plaga.

Los parásitos viven a costillas de otros y los depredadores devoran a los insectos.

#### EJEMPLO:

- Las hormigas se comen a las escamas y pulgones
- Las tijerillas y chinches comen huevos y pupas

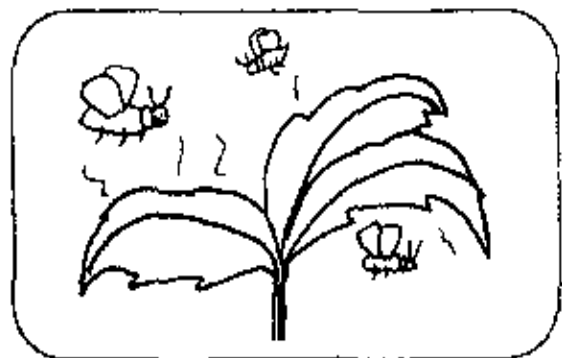
### d. CONTROL CON PLAGUICIDAS BOTÁNICOS

#### ¿EN QUÉ CONSISTE?

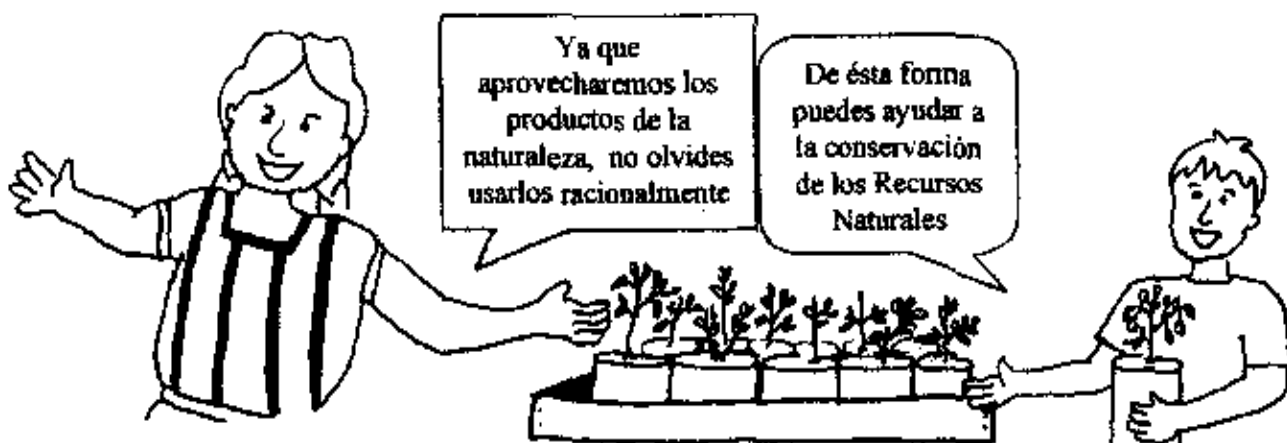
Consiste en aprovechar las propiedades de las plantas para controlar la plaga. Muchas plantas tienen compuestos químicos y repelentes que pueden extractarse de sus diferentes partes para hacer plaguicidas.

#### EJEMPLO:

- **HOJAS:** Sávila, tabaco, cinco negritos, narciso, papaya, eucalipto, ajeno, timboque, flor de muerto, tomate, madre cacao, etc
- **SEMILLAS:** Anona, mamey, higuierillo, nim, piñón, etc



- **FRUTOS:** Chiltepe, ciprés, tomate.
- **RAICES:** Apazín, Loroco, camotillo, madre cacao, duruche o barbasco, malanga, etc
- **BULBOS:** Cebolla, ajo





## 5. INSECTICIDAS BOTÁNICOS PARA CONTROLAR LAS PLAGAS

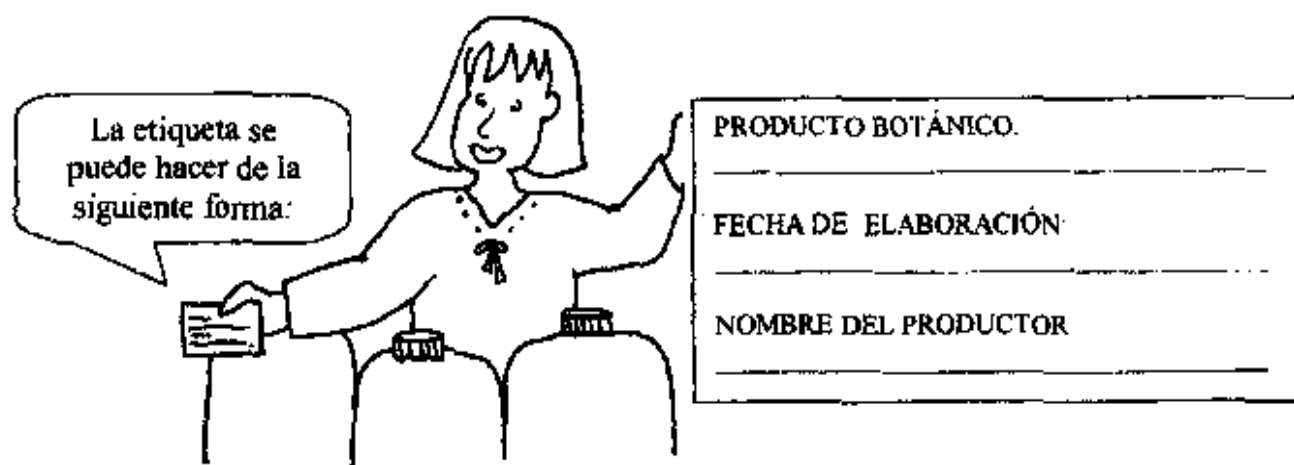
A continuación le presentamos algunos insecticidas botánicos de plantas que se pueden conseguir y preparar fácilmente en casa

Yo multiplicaré en la casa de Egipto  
mis señales y mis maravillas  
( Exodo 7: 3)

INSECTICIDA: CHILTEPOL		
MATERIALES	PREPARACIÓN	DOSIS
1 libra de chile chiltepe maduro 1 galón de agua 1 olla de barro o de peltre 1 mazo de piedra 1 tabla de madera para picar 1 vaso plástico 1 colador	1. Ponga en remojo los chiles por 10 minutos. 2. Machaque o pique los chiles 3. Coloque la olla al fuego con el agua y los chiles 4. Deje hervir por 15 minutos 5. Deje que se enfríe 6. Cuele para conservar el extracto 7. Etiquete el envase para almacenarlo	Aplique de 2 a 4 vasos por bomba de 4 galones, cada 3 a 5 días.
<b>PLAGAS QUE CONTROLA:</b> Mosca blanca, tortuguillas, pulgones, larvas, palomillas, saltamontes, chinches, etc.		

INSECTICIDA: CAJ		
MATERIALES	PREPARACIÓN	DOSIS
4 cabezas de ajo 3 cabezas de cebolla 8 chiles jalapeños 1 galón de agua 1 cubeta plástica 1 litro de medida 1 onza de jabón	1. Pique y machaque los ajos, cebollas y chiles 2. Eche todo lo picado en la cubeta 3. Agregue un galón de agua. 4. Deje en reposo de 24 a 72 horas (1 a 3 días) 5. Cuele el extracto y guárdelo en un tambo plástico o de vidrio de color oscuro. 6. Etiquete el tambo, escribiendo el nombre del extracto y la fecha en que se elaboró.	Aplique de medio a un litro de extracto por bomba de 4 galones, cada 3 a 5 días
<b>PLAGAS QUE CONTROLA:</b> Mosca blanca, gusano alambre, gusano cogollero, gusano nochero, medidor, tortuguillas, pulgones		

INSECTICIDA: TABACÓN		
MATERIALES	PREPARACIÓN	DOSIS
4 cabezas de ajo 4 puros de tabaco 3 cucharadas de vinagre 1 galón de agua 1 vaso plástico 1 cubeta de 3 a 4 galones	1. Remoje el tabaco por 15 minutos 2. Pica y machaca los ajos y el tabaco 3. Agregue el galón de agua en una cubeta 4. Eche los ajos y el tabaco en la cubeta con agua y vinagre 5. Deje que repose por 2 días 6. Cuélelo, envásaselo y etiquételo	2 a 3 vasos por bomba de 4 galones, cada 5 días
<b>PLAGAS QUE CONTROLA:</b> Pulgones, tortuguillas, ácaros, larvas, etc		



INSECTICIDA: AJORÍN		
MATERIALES	PREPARACIÓN	DOSIS
1 octavo de medida 3 octavos de orín de vaca o de oveja 2 cabezas de ajo 1 galón para medida 4 galones de agua 1 cubeta u olla grande	1. Pique y machaque las cabezas de ajo 2. Eche lo picado en la olla o cubeta y agregue toda el agua y los octavos de orines. 3. Tápelo bien y déjelo reposar por una noche 4. Cuélelo, guarde y etiquételo	1 a 2 litros por bomba de 4 galones cada 3 días
<b>PLAGAS QUE CONTROLA:</b> Pulgones, tortuguillas del frijol, papa y plantas de viveros, también gusanos, chinches, virus del tomate y chile		

INSECTICIDA: TOMATOL		
MATERIALES	PREPARACIÓN	DOSIS
2 libras de tomate verde 1 galón de agua 2 cucharadas de bicarbonato 1 cubeta plástica que quepa de 3 a 4 galones 1 envase 1 olla de barro o peltre	1. Pique y machaque los tomates, póngalos en la olla. 2. Agregue un galón de agua y mezcle muy bien el bicarbonato 3. Deje hervir por 15 minutos 4. Deje enfriar el extracto 5. Cuele, envase y etiquete el producto El tomatol también puede prepararse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Picando y machacando el tomate</li> <li>• Se agrega agua y bicarbonato y</li> <li>• Se deja en reposo por 2 días</li> </ul>	1 a 2 litros por bomba de 4 galones, cada 3 a 4 días
<b>PLAGAS QUE CONTROLA:</b> Palomillas, tortuguillas, larvas, escamas, pulgones		



Si usa el plaguicida en época de invierno, **NO OLVIDE** hacer espuma de jabón en un trasto pequeño y deposítelo en la bomba, esto le servirá como adherente

También te recomiendo:

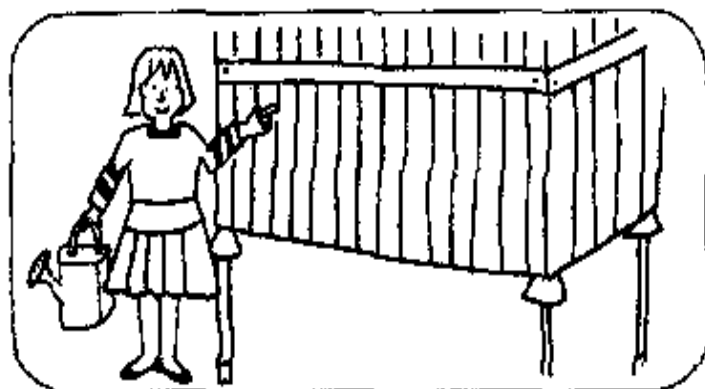


- a. Cuando uses fungicidas botánicos de cualquier tipo en época de lluvia, usa uno de los siguientes adherentes:
  - Sávila (1 taza por bomba de 4 galones)
  - Vinagre de piña o comercial (2 cucharadas por bomba)
  - Agua con jabón de coche (2 vasos por bomba)
- b. Puedes mezclar, si consideras conveniente un insecticida y fungicida orgánico en la misma bomba de fumigar
- c. Nunca mezcla un producto químico con un orgánico

## **6. LAS PLAGAS TAMBIÉN ATACAN LOS GRANOS ALMACENADOS**

Las plagas no solo dañan los cultivos en crecimiento, también aprovechan el grano o fruto de la cosecha que ya se tiene guardado. Si usted no tiene un buen sistema de almacenaje, corre el riesgo de perder su cosecha y con ella su inversión y sus ganancias.

Según investigaciones los agricultores pierden de un 20 a 30 % de su cosecha almacenada a causa de las plagas. Los productos químicos no son la mejor medida para controlar éstas plagas porque se corre el riesgo de que la cosecha se contamine y se intoxiquen los consumidores. No ponga en riesgo la salud de su familia, mejor aproveche los productos que le regala la naturaleza preparando usted mismo(a) productos botánicos.



### **6.1 METODOS PARA CONTROLAR LAS PLAGAS EN GRANOS ALMACENADOS**

#### **CONTROL NATURAL O BOTÁNICO**

Consiste en aplicar insecticidas de tipo vegetal en la troja, silo o caseta de secado. No causan intoxicaciones y espanta a los insectos, parásitos y roedores. Si los productos se almacenan en silos metálicos o de cemento, hay que limpiarlos bien y colocar una capa protectora del producto botánico en el fondo y después de llenarlo por completo.

#### **CONTROL FÍSICO**

Consiste en la aplicación de materiales inorgánicos y orgánicos de tipo animal molidos o hecho polvo en las trojes, silos o áreas en que se almacena el grano. Entre estos materiales están: la ceniza volcánica, arena de río (sin humedad), piedra pómez ceniza de estiércol de bovinos (vacas)

## II ¿Cómo se enferman los cultivos?

Tus cultivos también pueden enfermarse, existen animalitos que se hospedan o alojan en los cultivos, los van carcomiendo lentamente hasta debilitarlos y matarlos, por eso se llama enfermedad. Las enfermedades provocan problemas en el crecimiento, germinación y floración de las plantas. Las plagas al contrario, destruyen en poco tiempo y se organizan en grandes cantidades.

### 1. ¿CÓMO SE CLASIFICAN LAS ENFERMEDADES?

Las enfermedades están clasificadas de acuerdo a los organismos y factores ambientales que las provocan. Así encontramos que se dividen en:

#### ENFERMEDADES PARASITARIAS

Son provocadas por los siguientes organismos vivos:

- 1.1 Bacterias
- 1.2 Hongos
- 1.3 Virus
- 1.4 Nemátodos
- 1.5 Insectos



#### ENFERMEDADES no PARASITARIAS

Son provocadas por:

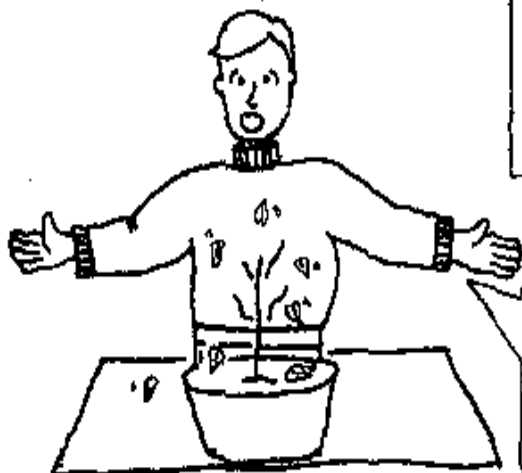
- 1.1 Altas temperaturas
- 1.2 Heladas (Bajas temperaturas)
- 1.3 Falta y/o excesiva humedad en el suelo
- 1.4 Fenómenos atmosféricos (granizo, rayos, etc)
- 1.5 Vientos fuertes
- 1.6 Falta de oxígeno



## 2. CARACTERISTICAS DE UNA PLANTA ENFERMA



### ENFERMEDADES MÁS COMUNES:



Una enfermedad ataca cualquier parte de la planta: hojas, raíces, flores, frutos y semillas.

La ciencia que estudia las enfermedades de las plantas es la **FITOPATOLOGÍA**

Las enfermedades pueden causar daños de consideración a tus cultivos y dejarte tremendas pérdidas económicas. Por eso te doy los siguientes consejos:



1. Aprende a conocer bien el terreno y saca un listado de los cultivos que sembraste hace algunos años.
2. Observa las características de la enfermedad (manchas, color de las hojas, deformaciones, cambios de textura, etc.)
3. Utiliza métodos preventivos, por ejemplo:
  - Variedades de plantas resistentes
  - Semillas mejoradas o tratadas.
  - Fungicidas botánicos para controlar insectos que transmiten enfermedades.
  - Regula la humedad del suelo
  - Desinfecta las herramientas y el equipo que utilizas en los cultivos que están fuera de su terreno.

### 3. METODOS PARA CONTROLAR LAS ENFERMEDADES

#### a. CONTROL NATURAL O BOTÁNICO

##### ¿EN QUÉ CONSISTE?

Consiste en hacer uso de prácticas agrícolas que ayuden a prevenir y controlar las enfermedades durante el desarrollo del cultivo. Entre estas practicas encontramos:

- La rotación de cultivos:
- Asociación de cultivos
- Eliminación de plantas enfermas

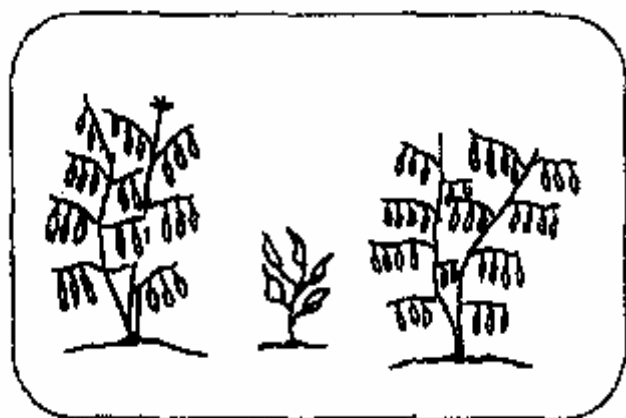
##### PRACTICA DE ROTACIÓN DE CULTIVOS

Rotar quiere decir intercambiar cultivos en una misma área de siembra. La tierra se empobrece cuando se siembra un solo cultivo todo el tiempo y hospeda parásitos que enferman a las plantas. Por ejemplo: Si en el mes de mayo sembró maíz, el siguiente cultivo puede ser frijol u otro cultivo de su interés, pero no el mismo maíz.



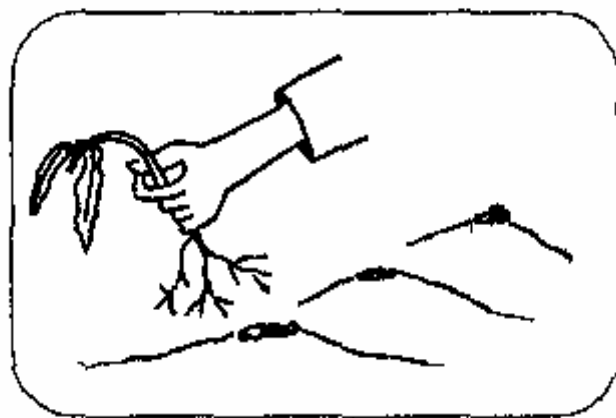
## PRÁCTICA DE ASOCIACIÓN DE CULTIVOS

En ésta práctica se siembra el cultivo principal y se siembran otras plantas ya sea entre plantas o entre surcos; las plantas asociadas pueden tener propiedades repelentes o atraerentes para desviar las plagas y enfermedades del cultivo principal. Ejemplo: Si siembra frijol, entre surcos puede sembrar berenjena o ayote.



## PRÁCTICA DE ELIMINACIÓN DE PLANTAS ENFERMAS

Consiste en arrancar por completo las plantas que están muy dañadas y que en ellas ya no se pueda controlar la enfermedad. Esta práctica impide que los cultivos buenos se enfermen. Entierre las plantas enfermas que arrancó de la siguiente manera: abra un hoyo en la tierra, tire las plantas y eche encima agua caliente o gas común, entierre el hoyo.



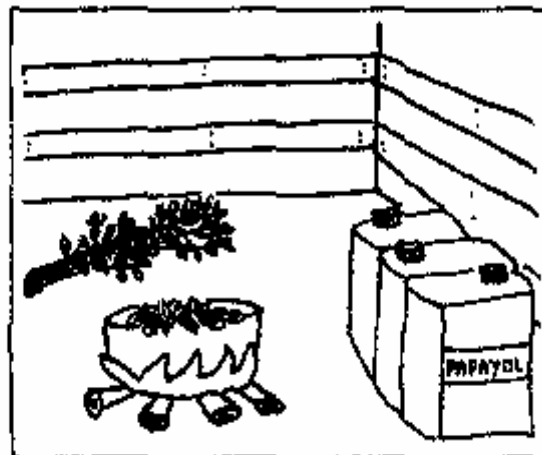
## b. CONTROL BOTÁNICO:

### ¿EN QUÉ CONSISTE?

En preparar extractos vegetales y usarlos como fungicidas para controlar las enfermedades.

Entre éstas plantas se encuentran:

- La papaya,
- Manzanilla
- Flor de muerto
- Sauce





## FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES

FUNGICIDA	MATERIALES	PREPARACIÓN	DOSIS
<p><b>PAPAYOL</b></p> <p>Controla hongos como tizones, mildium, roya, sencilla</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 libras de hojas de papaya</li> <li>• 2 galones de agua</li> <li>• 1 tabla de picar</li> <li>• 1 olla de barro</li> <li>• 1 litro de envase</li> <li>• 1 colador</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pique las hojas</li> <li>2. Eche el agua y las hojas en la olla</li> <li>3. Deje hervir por 15 minutos y ponga a enfriar el extracto</li> <li>4. Cuele, envase y etiquete</li> </ol>	<p>De 1 a 2 litros por bomba de 4 galones cada 5 días</p>
<p><b>MANZANILLOL</b></p> <p>Controla hongos como el tizón temprano, y tardío, royas, mildium polvoriento, cencillas, ojo de gallo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 libras de manzanilla</li> <li>• 2 galones de agua</li> <li>• 1 tabla para picar</li> <li>• 1 envase de litro</li> <li>• 1 colador</li> <li>• 1 olla de barro o peltre</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pique el follaje</li> <li>2. Eche el agua y la manzanilla en la olla</li> <li>3. Deje hervir por 15 minutos y ponga a enfriar el extracto</li> <li>4. Cuele, envase y etiquete</li> </ol>	<p>De <math>\frac{1}{2}</math> a 2 litros por bomba de 4 galones</p>
<p><b>FLOR MORTIN</b></p> <p>Controla royas, tizón temprano y tardío, mildium, etc</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 libras de flor de muerto (follaje)</li> <li>• 2 galones de agua</li> <li>• 1 tabla para picar</li> <li>• 1 envase de litro</li> <li>• 1 colador</li> <li>• 1 cubeta plástica de 3 a 4 galones</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remoje las flores</li> <li>2. Pique y machaque la flor</li> <li>3. Deposite el agua y la flor en una cubeta</li> <li>4. Deje reposar la mezcla del extracto de 24 a 72 horas (1 a 3 días)</li> <li>5. Cuele, envase y etiquete</li> </ol>	<p>De 1 a 2 litros en bomba de 4 galones, cada 5 días</p>
<p><b>SAUCOL</b></p> <p>Controla el mal del talluelo, mildium, royas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 libras de cáscaras de sauce</li> <li>• 1 galón de agua</li> <li>• 1 cubeta plástica</li> <li>• 1 mazo o piedra</li> <li>• 1 colador</li> <li>• 1 tabla para picar</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remoje durante 10 minutos las cáscaras, luego píquelas y machaquelas</li> <li>2. Eche el agua y las cáscaras en la cubeta</li> <li>3. Deje que repose la mezcla durante 2 días</li> <li>4. Cuele, envase y etiquete.</li> </ol>	<p>1 litro por regadera, para semilleros. 1 a 2 litros por bomba de 4 galones, al pie de la planta enferma.</p>

# Las malezas

## III dañan los cultivos

Las malezas también pueden acabar con sus cultivos, porque:

- Roban nutrientes, luz y espacio, si crecen cerca de los cultivos
- Alojadas plagas y enfermedades que destruyen el cultivo.

Así como las plagas y enfermedades, las malezas pueden controlarse de diferente forma:

### 1. METODOS PARA CONTROLAR LAS MALEZAS

#### a. CONTROL CULTURAL

Consiste en arrancar las malezas de raíz, en forma manual antes de la floración y sembrarlas después de la floración en forma manual y después se incorporan al suelo para que conviertan en abono.

#### b. CONTROL BOTÁNICO

Al igual que en las plagas y enfermedades, el uso de productos naturales o botánicos preparados fácilmente en casa, ayudan prevenir y controlar los problemas que pueden ocasionar las malezas.

### 2. HERBICIDA PARA EL CONTROL DE MALEZAS

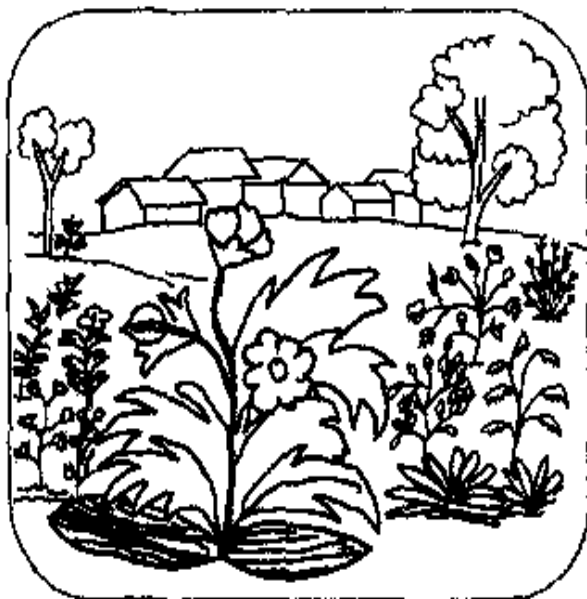
HERBICIDA	MATERIALES	PREPARACIÓN	DOSIS
HERBICIN	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 libras de raíces de apazín</li><li>• 1 galón de agua</li><li>• 1 tabla de picar</li><li>• 1 envase de litro</li><li>• 1 cubeta plástica</li><li>• 1 botella de kerosina (gas común)</li><li>• 1 colador</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pica y machaca las raíces de apazín</li><li>2. Agrega un galón de agua</li><li>3. Coloca el agua y el apazín en una cubeta plástica</li><li>4. Deja que repose el extracto por 48 horas</li><li>5. Cuela, envasa y etiqueta el producto.</li></ol>	2 litros de herbicín, más 1 botella de gas común por bomba de 4 galones.

IV

# Plantas

## para productos

## botánicos



Los productos botánicos, son jugos o extractos vegetales que ayudan a controlar plagas o enfermedades. Cuando decimos extractos vegetales, nos referimos a los jugos que se pueden sacar de las plantas para usar como plaguicidas. Las plantas que sirven para preparar productos botánicos son las que tienen olores fuertes y que NO sufren ataque o daño de insectos.

En su comunidad seguramente hay plantas con propiedades plaguicidas, descubra cuáles son observando en los cultivos, aquellas plantas que NO sufren daño de insectos y plantas con olores fuertes; son las que pueden servirle para experimentar como plaguicidas y al mismo tiempo estará aprovechando los recursos vegetales de su comunidad.

Observe en el siguiente cuadro las plantas más comunes para preparar plaguicidas en casa.

Nombre común	Nombre científico
Ajo	Allium sativum
Albahaca	Ocimum Basilicum
Anona	Anona Cherimoya
Cinco negritos	Lantana Camara
Chipilín	Crotalaria Mucronata
Chile	Capsicum Frutescens
Copalillo	Eupatorium Oboratum
Derriz	Derris Eupatica
Eucalipto	Eucaliptus Globulus
Flor de muerto	Compasuchil Tagetes
Girasol Silvestre	Tithonia Tubaeformis
Higuerilla	Ricinus Communus

Nombre común	Nombre científico
Malanga	Alpinia Galanga
Mamey	Mamea Americana
Menta	Menta Piperita
Marañón	Anacardium Occidentale
Narciso	Nerium Oleander
Nim	Azadirachta Indica
Palo de zope	Piscidia Piscipula
Papaya	Carica Papaya
Paraíso	Melia Azedarach
Paraíso blanco	Moringa Oleifera
Piñón	Jatropha Curcas
Tabaco	Nicotiana Tabacum

# 1. ¿QUÉ PARTES DE LA PLANTA PUEDE APROVECHARSE?

Para preparar fungicidas botánicos puede aprovecharse cualquier parte de la planta (hojas, semillas, frutos, bulbos) siempre y cuando usted haya detectado que tienen cualidades repelentes.

## HOJAS

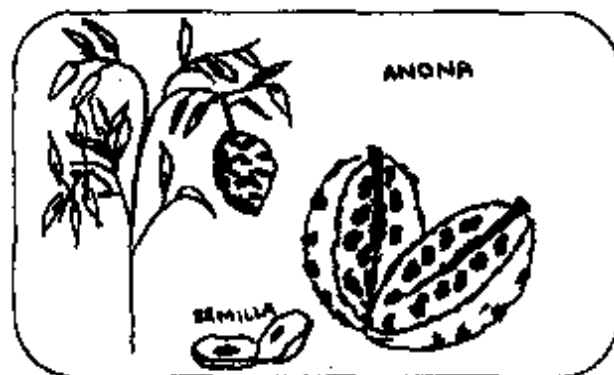
Es la parte de la planta que más abunda y que puede encontrarse en cualquier época



- **EPOCA DE RECOLECCIÓN:** Cuando la planta está en floración, antes de que tengan semillas, pero se pueden cosechar en cualquier tiempo.
- **METODO PARA EXTRAER SUS PROPIEDADES PLAGUICIDAS**
  - a. Se machacan y cocen para sacar su extracto
  - b. Se ponen a secar bajo la sombra, se trituran para hacerlas polvo y se aplica directamente sobre la plaga.
- **HOJAS QUE PUEDEN USARSE**  
Tabaco, cinco negritos, ajerjo, timboque, flor de muerto, hoja de tomate, madrecaao, narciso, hoja de papaya, eucalipto, etc

## SEMILLAS

Es la parte de la planta que contiene aceites esenciales y propiedades químicas concentradas.



- **METODO PARA EXTRAER SUS PROPIEDADES PLAGUICIDAS**
  - a. Se quita la semilla de la fruta y se pone a secar en la sombra, se muelen, se prepara un extracto con agua o con un solvente.
- **FRUTOS QUE PUEDEN USARSE:**  
Mamey, anona, higuero, piñón y Nim, etc.

## SABÍAS QUE

En el mundo existen más de 2,000 especies de plantas para la elaboración de plaguicidas

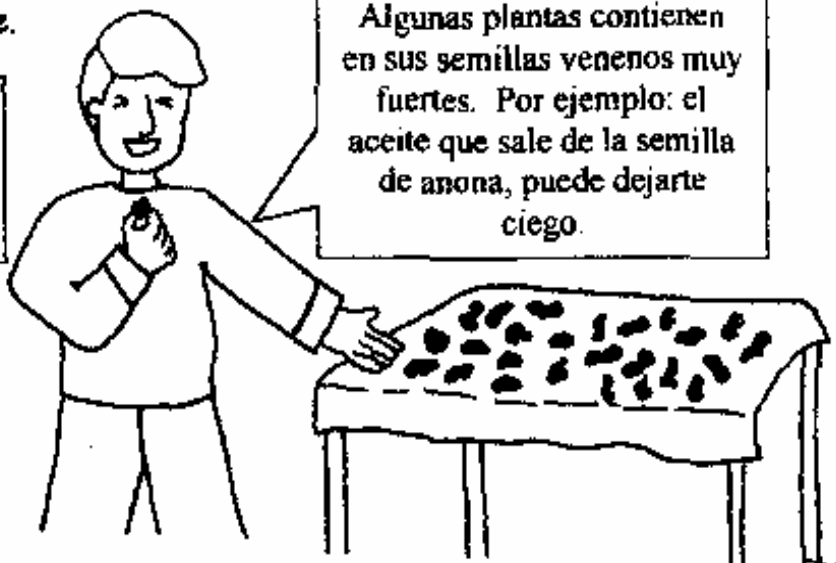
## FLORES

No es muy común encontrar flores con propiedades plaguicidas, la más común es la flor de Madre Cacao.



- **EPOCA DE RECOLECCIÓN:**  
Cosechar antes que la planta tenga semillas.
- **METODO PARA EXTRAER SUS PROPIEDADES PLAGUICIDAS**
  - a. Se dejan secar en un lugar templado y seco, se muelen y se puede aplicar directamente en la plaga.
  - b. Se puede hacer un jugo con el extracto o en algún solvente.

Mantén los compuestos orgánicos lejos de los niños y de personas que no saben leer



## FRUTOS



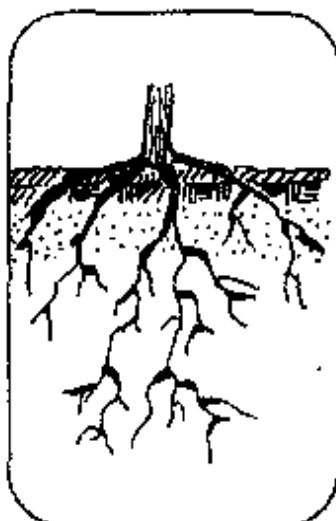
- **FRUTOS QUE PUEDEN USARSE**  
La fruta de la planta de chile picante, del árbol cañafístula, de la jicama, duruche o barbasco, cipres, tomate, etc.
- **METODO PARA EXTRAER SUS PROPIEDADES PLAGUICIDAS**  
Como no hay mucha información sobre el uso de frutas como plaguicidas se debe experimentar con la fruta fresca y la fruta seca.

## RAICES

Las raíces de algunas plantas pueden almacenar toxinas que pueden usarse como plaguicidas

### EPOCA DE RECOLECCIÓN:

Puede cosecharse cuando convenga, pero si la planta tiene una etapa durmiente, éste es el mejor momento para cosecharla.



### RAICES QUE PUEDEN USARSE

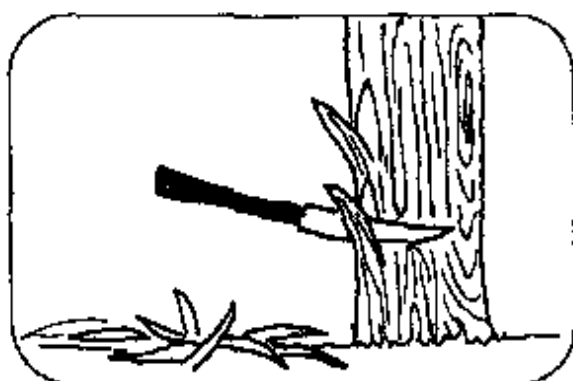
Madrecacao, apazín, loroco, camotillo, barbasco, malanga y calabacilla

### METODO PARA EXTRAER SUS PROPIEDADES

Póngalas a secar en un lugar cálido y seco, no en el sol directo

## CORTEZA Y TALLO

Son pocas las plantas que contienen propiedades plaguicidas en su tallo y corteza



### CORTEZAS Y TALLOS QUE PUEDEN USARSE:

Se conoce solo 3 que son: Quassia, Cancerina y Sauce

### METODO PARA EXTRAER SUS PROPIEDADES PLAGUICIDAS

- La viruta de la Quassia (árbol medicinal) puede hervirse para sacar su extracto.
- La cancerina o Matapiojo es una planta medicinal arbustiva enredadera y la corteza de su raíz, sirve para plaguicida en granos almacenados.
- El sauce, es un árbol medicinal y su corteza tiene propiedades fungicidas.





## BULBOS



Los bulbos de las plantas más utilizados son la cebolla y el ajo que hacen la función de repelentes contra las plagas.

## 2. METODOS PARA EXTRAER LAS PROPIEDADES PLAGUICIDAS DE LAS PLANTAS

En el tema anterior mencionamos algunas formas en que pueden extraerse las propiedades plaguicidas de cada parte de la planta. En resumen son tres:

METODO DE EXTRACCIÓN	PROCEDIMIENTO	
AGUA + TIEMPO	Remoja la planta en agua por 1 a 3 días. Cuela la mezcla y úsala pronto.	
AGUA + CALOR	Calienta el agua, retírala del fuego, echa la planta y deja reposar por 1 a 3 días.	
SOLVENTE	Se usa alcohol o kerosén, se deja la planta en remojo por 1 a 3 días. El solvente se usa en plantas donde el agua no extrae las propiedades plaguicidas.	
ADEHERENTE	Es agregar otro ingrediente al plaguicida preparado. Ejemplo: Jabón	Jabón de coche 

### EL JABÓN

Hace más fuerte un plaguicida natural y puede usarse de dos formas:

#### 1. COMO PLAGUICIDA:

Provoca los siguientes efectos:


- deshace la piel de los insectos que tienen cuerpo suave (Afidios o pulgones, mosca blanca, escama, algunos gusanos)
- Tapa las vías respiratorias de los insectos y no les permite respirar.

#### 2. COMO ADHERENTE

Hace que el plaguicida pegue mejor en las hojas de cultivo.



### 3. MODO DE ACCIÓN DE LOS PLAGUICIDAS BOTÁNICOS

MODO DE ACCIÓN	EFFECTOS	
REPELENTE	Aleja a la plaga debido a su desagradable olor	
FAGOREPELENTE	Disminuye en la plaga el deseo de alimentarse hasta que muere de hambre	
POR CONTACTO	La plaga se muere al recibir directamente el líquido o polvo plaguicida	
POR INGESTIÓN	El insecto que lo come, muere de intoxicación	
DISFRAZ DE OLORES	Se siembran plantas con olores desagradables para proteger el cultivo que está siendo atacado.	
COMBINADO	Se aplica en plagas resistentes. Es una combinación de plantas plaguicidas con diferentes modos de acción.	



Puedes hacer tus propias combinaciones de insecticidas y obtener diferentes formas de acción para atacar a las plagas, por ejemplo: La mezcla de tabaco (acción por contacto) y ajo (acción por disfraz de olores y repelente)



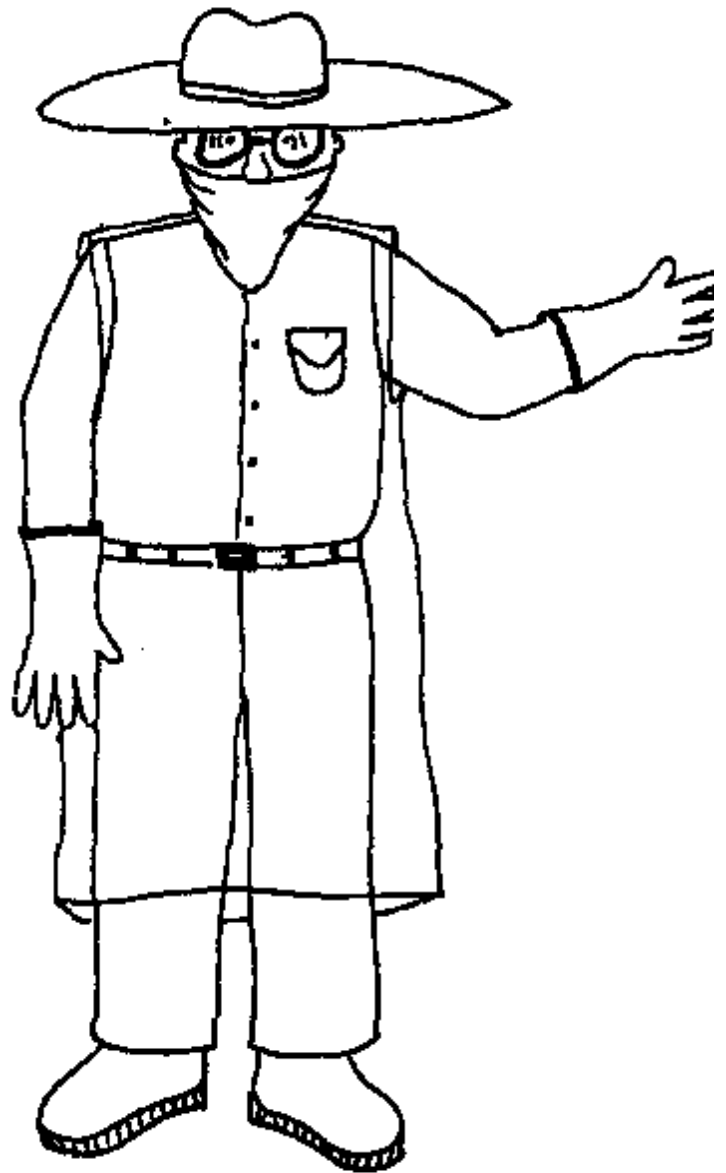
# precaución V con los Insecticidas

Los insecticidas naturales o botánicos también son tóxicos, quiere decir que al olerlos mucho tiempo o tomarlos, produce malestar y hasta la muerte. Por eso es importante que antes de usarlos usted lea las siguientes instrucciones y principalmente, que las cumpla.

## 1. ROPA PROTECTORA PARA APLICAR INSECTICIDAS

Le recomendamos que la ropa sea de color claro para que se pueda ver el líquido que se cae y lavarlo bien.

1. Sombrero de ala ancha para proteger la cabeza y el cuello
2. Mascarilla , pañuelo o un trapo mojado para no respirar los líquidos o polvos.
3. Lentes protectores: sin graduación
4. Camisa: que tenga cuello alto, y manga larga
5. Guantes de hule encima de la camisa
6. Capa de plástico o nylon sobre la ropa
7. Pantalón largo (mejor si usa dos) y póngaselo encima de las botas: NO se usa adentro porque el líquido puede entrar fácilmente.
8. Botas de Hule para proteger los pies (nunca usa caites o zapato destapado)



## 2. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA USAR INSECTICIDAS

Antes de empezar a trabajar con insecticidas, debe tomar medidas de seguridad para evitar intoxicaciones o envenenamientos, recuerde que su salud y la de su familia es más importante que la plaga que quiere exterminar. Lea detenidamente las siguientes medidas de seguridad y cúmplalas paso a paso:

### 1. USO DEL EQUIPO

- Revise que la bomba no tenga conexiones a mangueras sueltas.

### 2. CUIDADOS CON EL AMBIENTE

- Al rociar cerca del agua, cuide que el plaguicida no caiga en ella.
- Fíjese en la dirección del viento para rociar el plaguicida para que el viento no lo arrastre a campos y contamine aguas o personas que estén cerca. NO aplique cuando sople viento fuerte.
- Asegúrese de que no haya gente ni animales en la zona donde va a rociar.
- No fume cuando esté trabajando con plaguicidas

### 3. USO ADECUADO DE LOS INSECTICIDAS:

Antes de abrir el envase que contiene el plaguicida:

- Póngase la ropa protectora
  - Lleve la medida correcta de cuánto va a usar
- "Los plaguicidas concentrados son muy fuerte"

Después de abrir el envase y al preparar la mezcla:

- Mezcle los plaguicidas en una área con suficiente luz
- No respire los vapores

Mezcle los plaguicidas en una área bien ventilada y con suficiente luz

NUNCA mezcle los plaguicidas naturales con la mano

NUNCA ponga la boquilla del aspersor de la bomba en la boca para chequear o quitar obstrucciones

#### 4. CUIDADOS CON SU PERSONA:

No se limpie la cara o la boca con la manga de la camisa mientras rocía el plaguicida porque podría poner el plaguicida en su boca o en sus ojos

No lleve comidas, ni bebidas a un campo que ha sido fumigado.

Al terminar de rociar:

- Lávese las manos y la cara con jabón antes de comer, beber, fumar o usar el servicio sanitario
- Báñese con agua y jabón limpiando toda la piel y el pelo.

### 3. ¿CUÁLES SON LOS SÍNTOMAS DE ENVENENAMIENTO?

**CUIDADO:** Usted, alguno de su familia u otra persona podrían envenenarse ¿cómo?

1. Si no se toman las medidas de seguridad al usar plaguicidas
2. Si no se usa la ropa y los implementos adecuados
3. Si se tiene algún descuido antes, durante o después de usar el producto.

El veneno puede entrar al cuerpo por la boca, por la nariz, por la piel o por los ojos

Use siempre la ropa y el equipo adecuado para protegerse de la acción de los plaguicidas

#### SÍNTOMAS DE ENVENENAMIENTO LEVE

Cansancio y sueño



Dolor de cabeza y mareos



Dolor en el estómago y retorcijones



Vista nublada



Vómitos



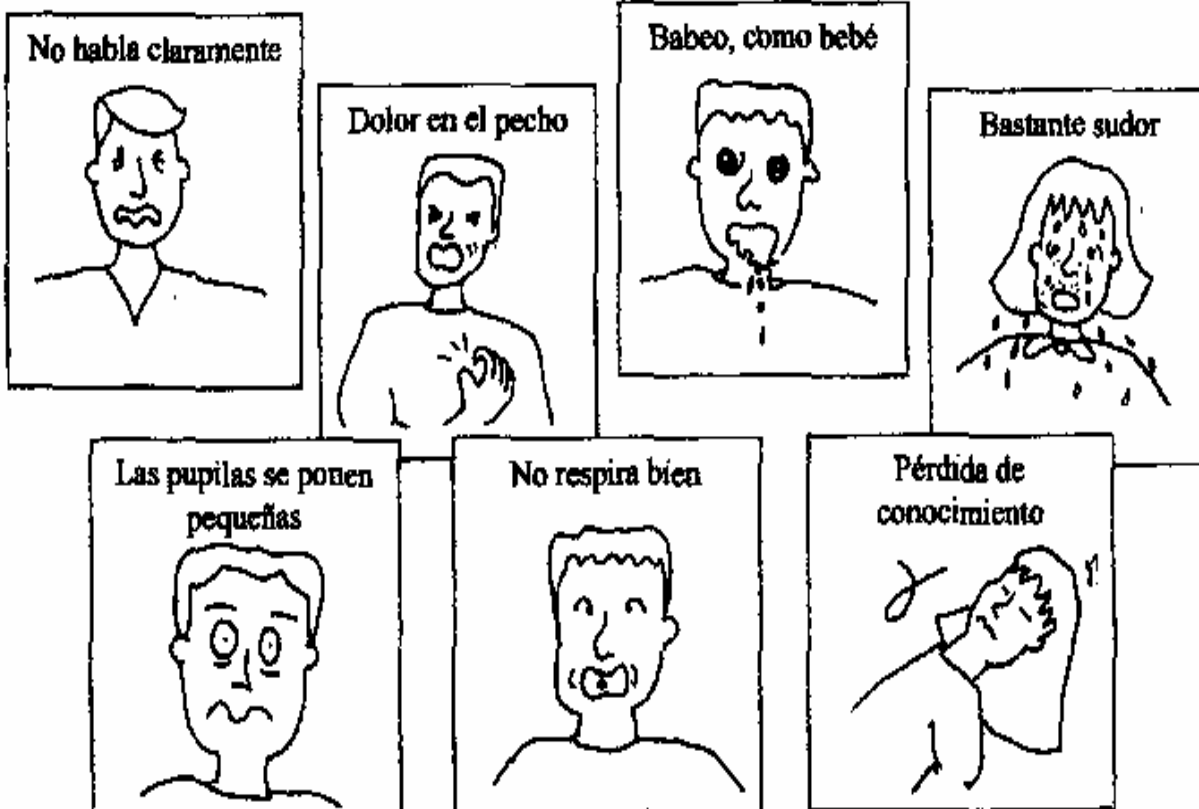
Empezará a sudar



## SINTOMAS DE ENVENENAMIENTO GRAVE

El envenenamiento grave es cuando se tiene contacto con un plaguicida más fuerte o cuando se recibe una dosis más fuerte de cualquier otro plaguicida.

Si usted u otra persona tiene alguno de éstos síntomas, **CORRA** al Hospital más cercano, de esta forma salvará su vida o la de alguien más.

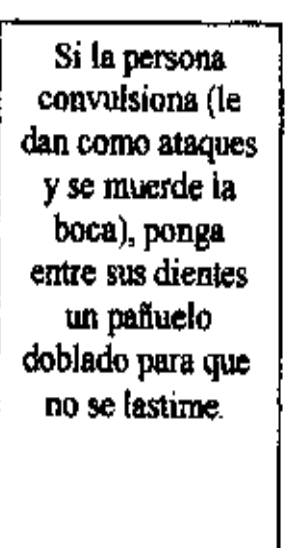
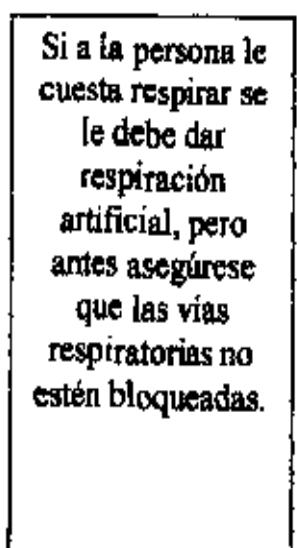
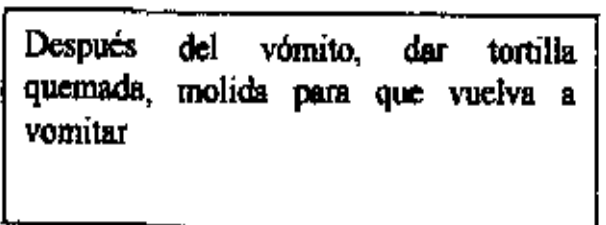
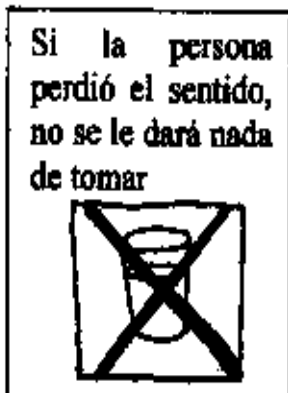
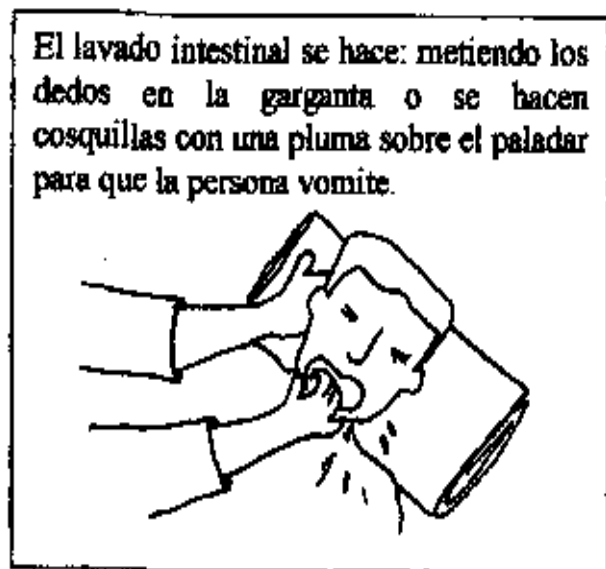
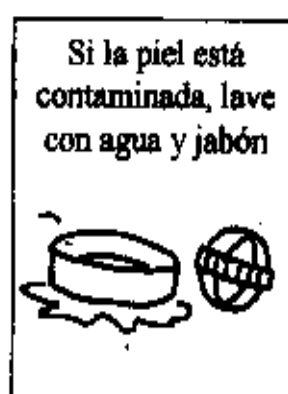


### 4. ¿CÓMO AYUDAR A UNA PERSONA ENVENENADA?

Cuando una persona se envenena con plaguicidas naturales, necesita que alguien le dé primeros auxilios de inmediato y que se le lleve a un hospital para que reciba la atención que necesita. Es importante que usted tenga conocimientos básicos de primeros auxilios porque puede salvar la vida de una persona.

Después de los Primeros Auxilios, se debe llevar a la persona a un hospital y se le debe explicar al médico o a la enfermera qué clase de insecticida o plaguicida le causó el envenenamiento y la forma en que se envenenó (por contacto, por inhalación, por ingestión o por la vista), también a qué hora y qué síntomas han aparecido.

## 5. ¿QUÉ HACER?



Al dar Primeros Auxilios, tenga cuidado de no contaminarse también.

Si la persona se envenenó por la boca, (probó o toma el veneno) tendrá los siguientes síntomas: cansancio y malestar, vómitos, convulsiones en el estómago, diarrea. Entonces hay que hacer un lavado de estómago. Si esto no funciona, se le dará de tomar una solución salina (2 cucharaditas llenas de sal de mesa disueltas en 1 taza de agua) para que vomite.

Se debe hacer otro lavado o vaciado intestinal, aunque tenga diarrea; este se hace con 2 cucharaditas de sulfato Sódico disueltas en un vaso de agua



## BIBLIOGRAFIA

- I. Du Pont Mark  
1990  
ENTOMOLOGÍA CAMPESINA  
ALTERTEC  
Guatemala
- II. Munch Leonar  
1988  
PLANTAS CON PROPIEDADES  
FLAGUICIDAS  
Zamorano, Honduras
- III. Pérez Augusto  
1993  
EFECTIVIDAD DE EXTRACTOS  
VEGETALES EN EL CONTROL DE LA  
MOSCA BLANCA  
Chiquimula, Guatemala
- IV. Solórzano Rafael  
1991, 1994  
• PREPARACIÓN Y USO DE  
FLAGUICIDAS NATURALES  
• MANEJO INTEGRAL DE PLAGAS  
AGRÍCOLAS  
ALTERTEC  
Guatemala
- V. Rolf Kral  
1987  
LOS PLAGUICIDAS Y SUS PELIGROS  
México

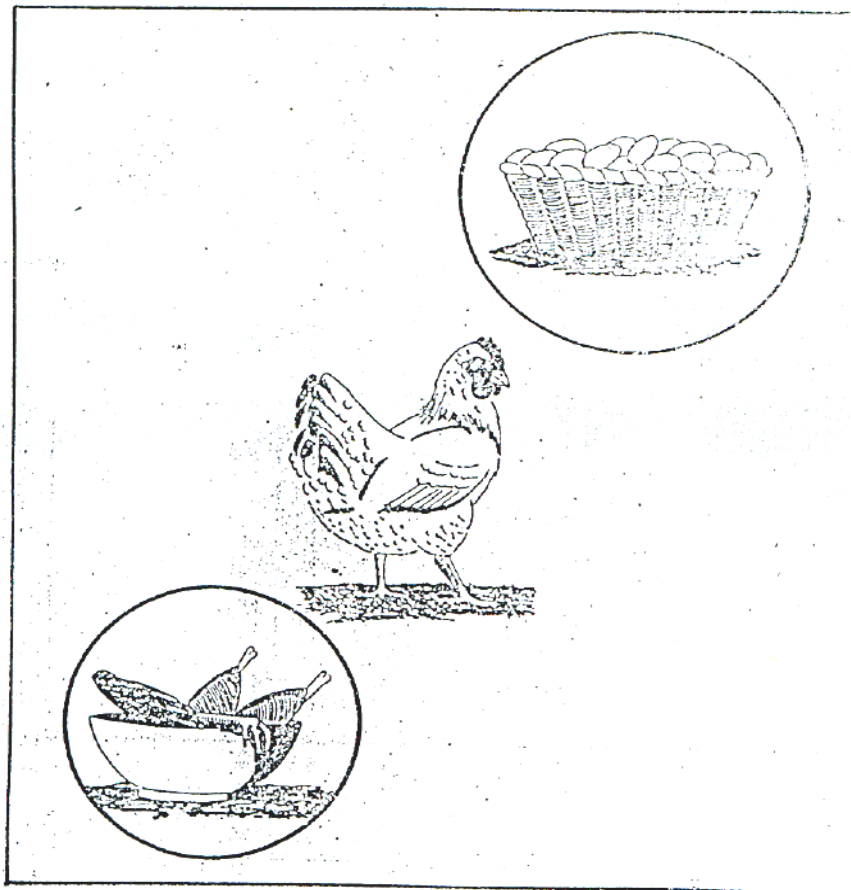
# ANEXO II



Visión Mundial

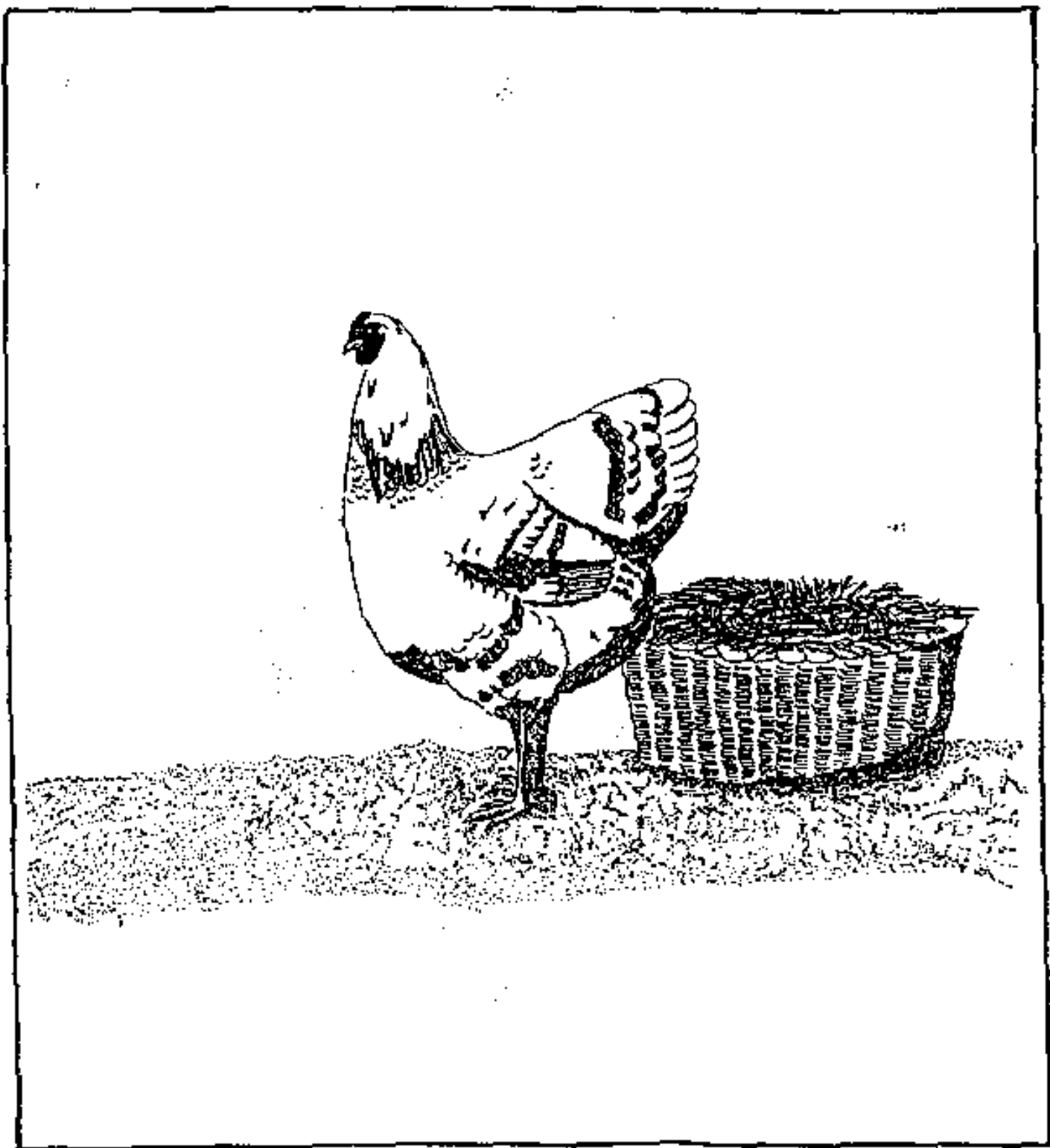
ASOCIACIÓN DE DESARROLLO INTEGRAL DE  
COMUNIDADES CAMOTECAS  
-ADICCA-

# PROYECTO DE GALLINAS PONEDORAS



Camotán, Marzo del 2005





### *MADUREZ SEXUAL*

*Es la edad más temprana que el ave puede producir huevos.*

*En las aves mejoradas ponedoras se establece a los 5 meses; al inicio de reproducción, pueden llegar a producir 240 huevos al año.*

*Las aves criollas producen de 100 a 150 huevos al año, en un promedio de 5 a 6 meses de edad.*



### *PRODUCCION DE HUEVOS*

*Cuando los registros sirven para controlar la producción de huevos, debe incluirse cuántos huevos produce cada gallina por día, por semana o por mes, ésto se hace para seleccionar a las mejores ponedoras.*

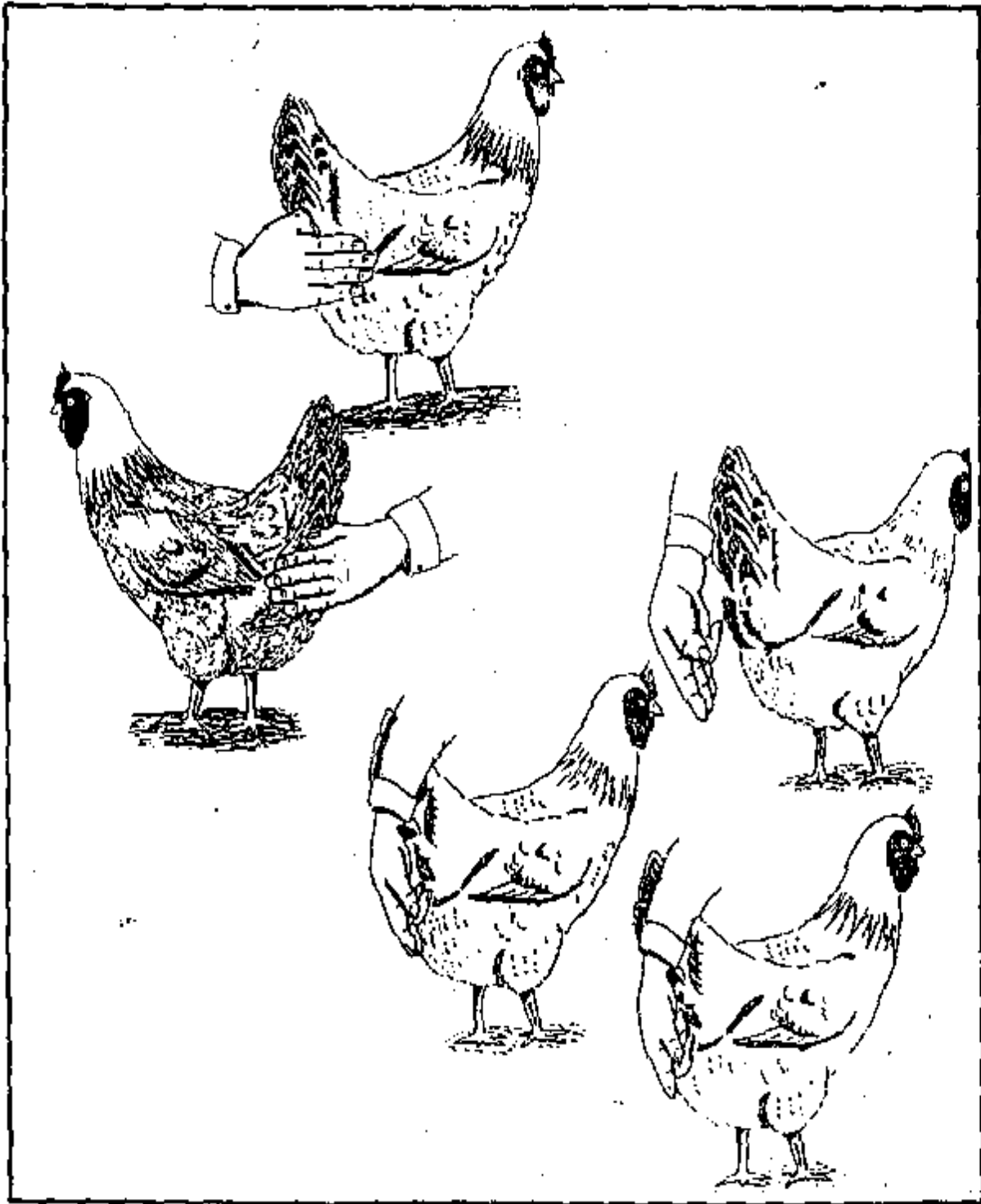
*Es importante tomar en cuenta lo siguiente:*

- *Qué cantidad de alimentos consumen a diario las aves.*
- *Cuántas aves han muerto.*
- *Cuál es la causa de la muerte.*
- *Deben enterrarse, quemarse o darse de alimento a otros animales, siempre que la causa de la muerte no sea contagiosa a otros animales.*
- *Qué medicina se les ha dado y a qué edad de las aves.*

*Los huevos por su tamaño están clasificados de la siguiente forma:*

- *Pigüi*
- *Pequeño*
- *Mediano*
- *Grande*
- *Extragrande*
- *Gigante*

*El huevo gigante es aquel que tiene 2 yemas.*

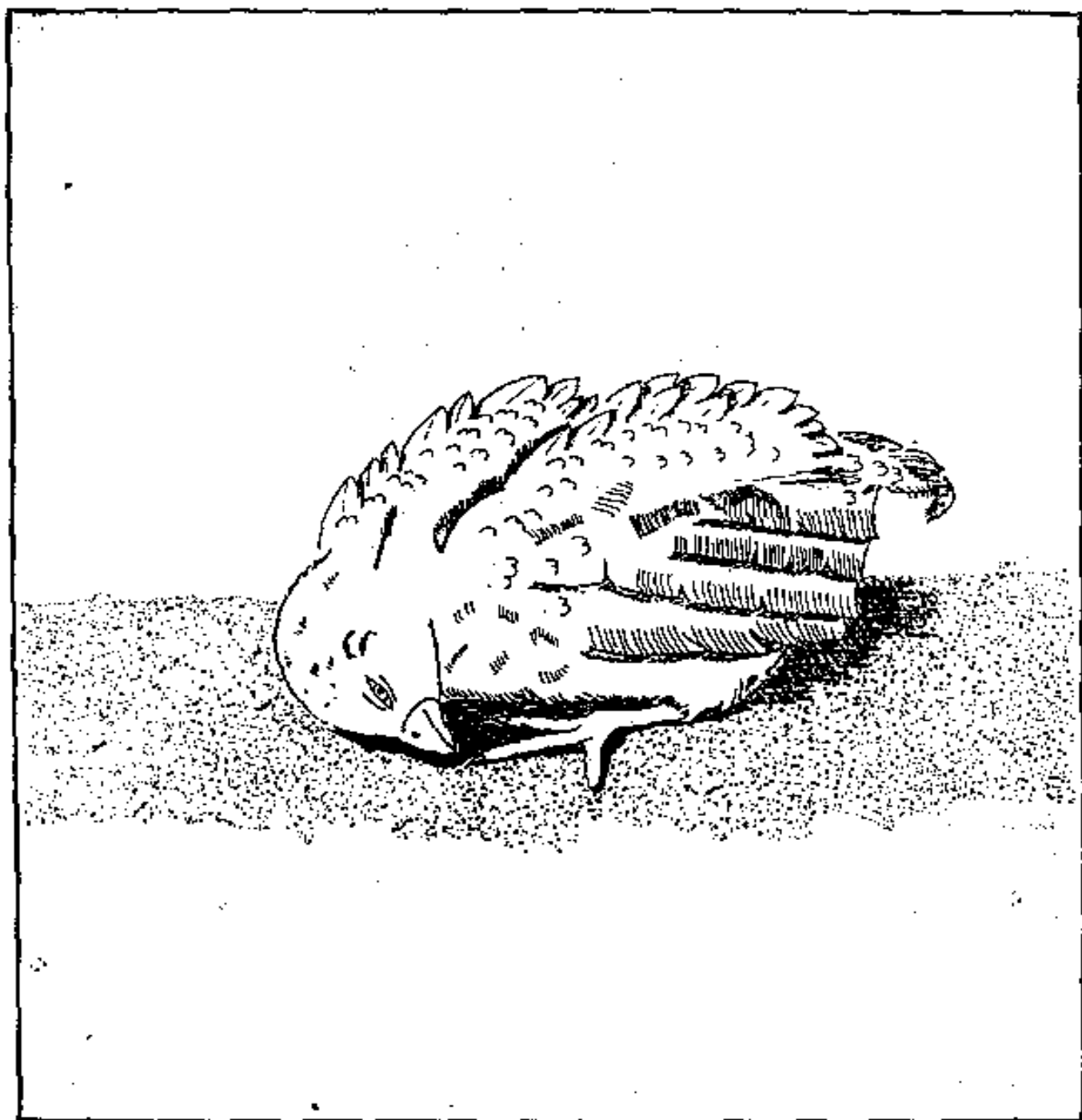


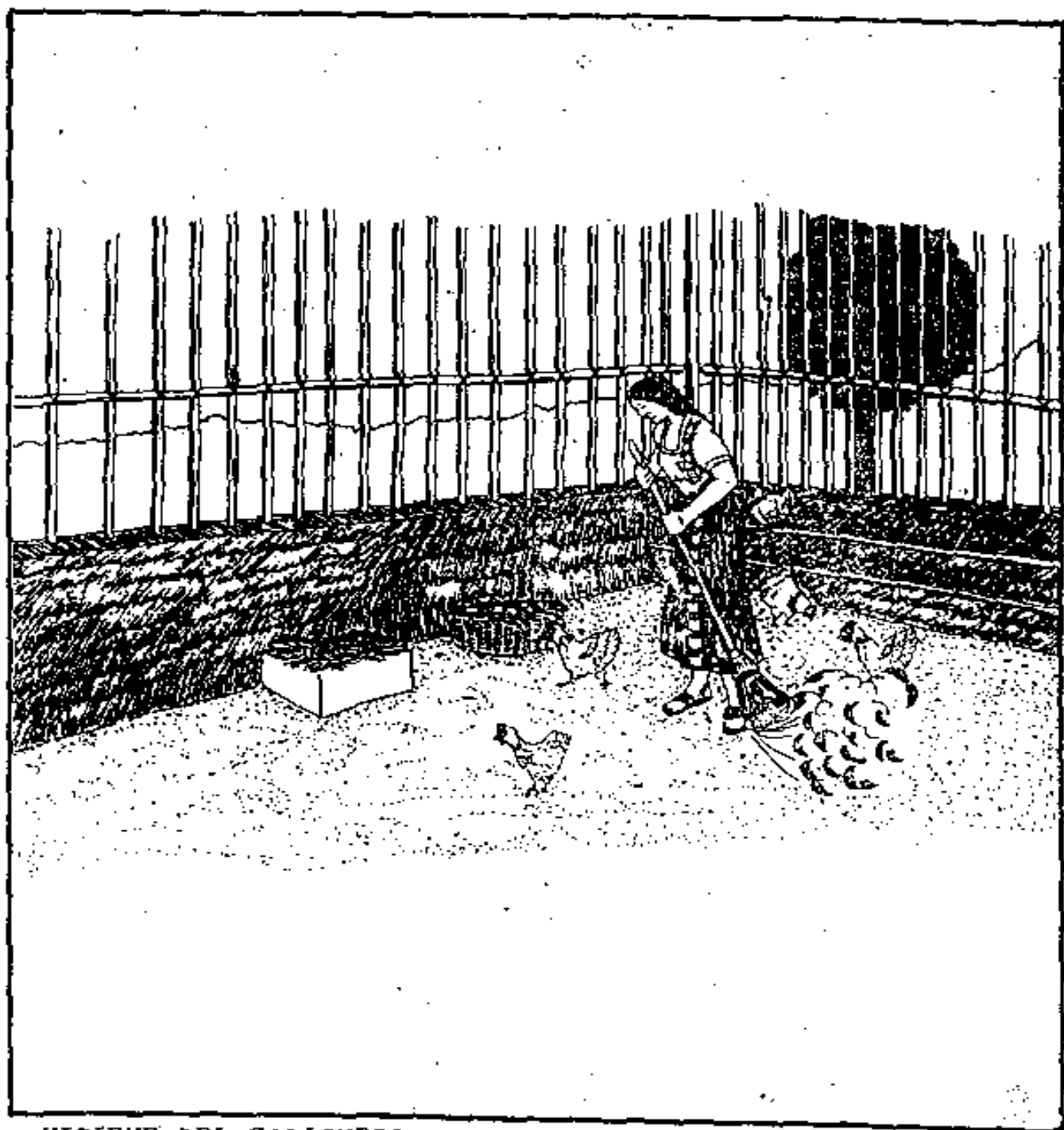
### IDENTIFICACION Y TRATAMIENTO DE LA PONEDORA

Para determinar si una gallina está poniendo, se debe tomar la medida del ancho de los huesos de la cadera, identificando una buena ponedora cuando tiene tres (3) dedos de ancho, una regular cuando tiene dos (2) dedos de ancho y que no está poniendo cuando tiene un (1) dedo de ancho.

## SALUD

*Es la ausencia de enfermedades, plagas y muertes es decir, el estado físico de los animales es bueno, influyendo en esta situación la higiene y limpieza del gallinero.*



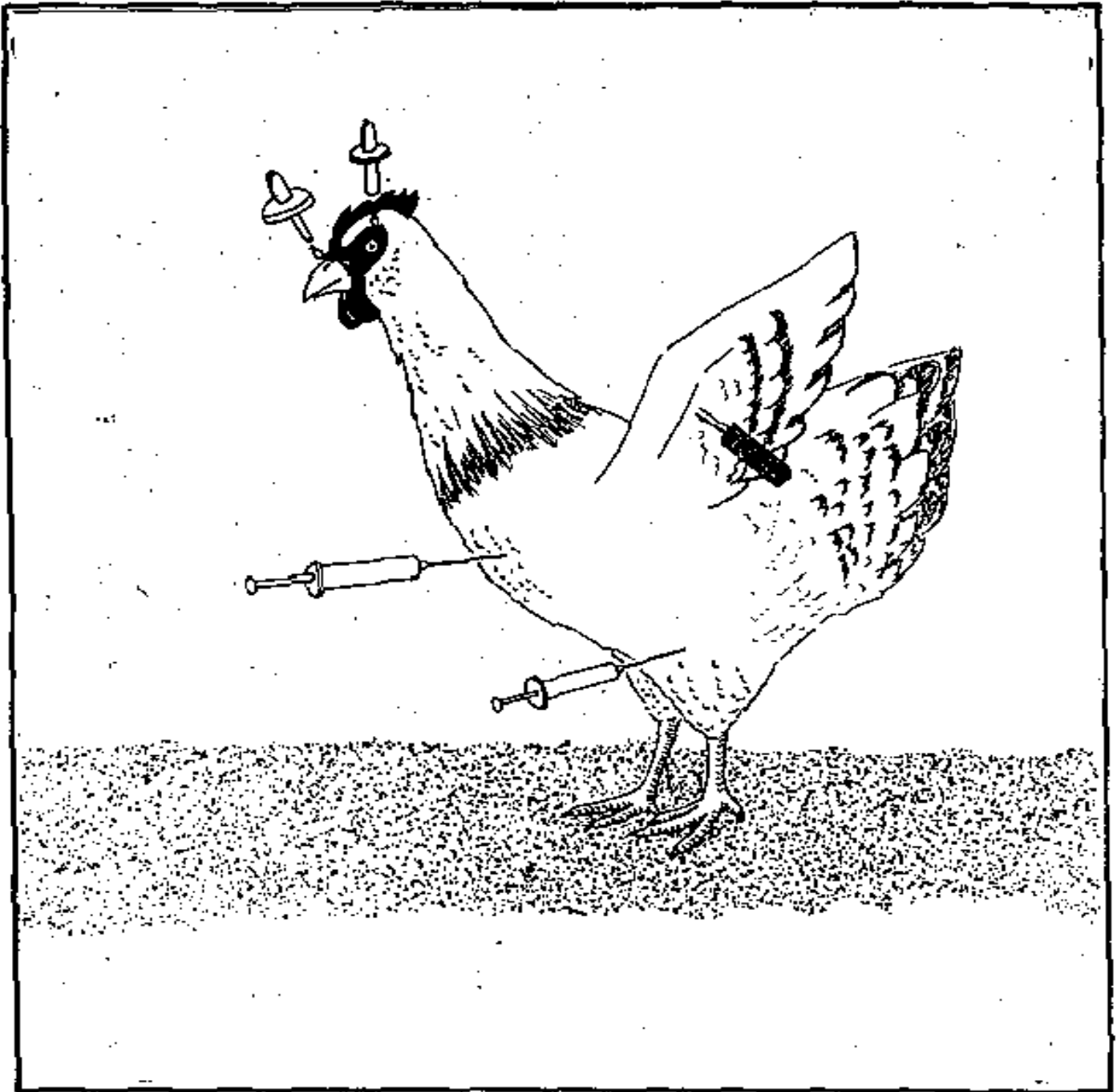


### *HIGIENE DEL GALLINERO*

*El avicultor debe tener en cuenta que la limpieza diaria del gallinero, así como del equipo, contribuye a que las aves no padezcan enfermedades, ni que se propaguen parásitos como los piojos.*

*Para mantener la salud en las aves, el avicultor debe realizar las siguientes actividades:*

- Sacudir y barrer correctamente el gallinero.
- Fumigar y desinfectar el gallinero.
- Mantener limpios los bebederos, comederos y ponedores.
- Mantener siempre alimento y agua en el gallinero.
- No permitir la entrada de personas ajenas al manejo de las aves.
- Revisar y limpiar perchas, hendiduras, paredes y techo.
- Barrer el piso del gallinero y no volver a utilizar la misma cama.
- Tapar las corrientes de aire.
- Evitar el ingreso de pájaros, perros y gatos, porque son transmisores de enfermedades y parásitos
- Evitar la presencia de ratones, porque consumen el alimento y baja la postura.
- Apartar a las gallinas tristes, picoteadas y golpeadas.
- Cuando el gallinero no es suficiente para que duerman las aves, éstas deben separarse para evitar muertes por exceso de calor.
- Cuando el avicultor cuente con distintas variedades de aves, deben separarlas en gallineros apropiados para evitar la transmisión de enfermedades.
- Al llegar un nuevo lote de aves, antes de ubicarse en el gallinero, debe hacerse una revisión de las condiciones en que se encuentra, desparasitarlas a efecto de evitar contagio de enfermedades en las aves ya existentes.



### *TIPOS Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES MAS COMUNES*

*Un animal enfermo o que no esté bien desarrollado no produce la misma cantidad y calidad de carne y huevos, lo que se manifiesta en:*

*- Baja producción de huevos.*



- Pérdida de peso.
- Mala calidad de aves.

Las enfermedades más comunes son:

#### Infecciosas:

Las que se originan cuando el ave es atacada por pequeños seres vivos llamados microorganismos.

Entre las enfermedades producidas por microorganismos tenemos:

#### New Castle:

Esta enfermedad es conocida como peste, es mortal y se identifica por los siguientes síntomas:

- Dificultad para respirar.
- Silbido y flujo nasal.
- Entesamiento de las alas, cuello y patas.
- Falta de apetito.
- Diarrea de color blanco.
- Enflaquecimiento.
- Baja en la producción de huevos y carne.

No existe ningún tratamiento, solamente puede prevenirse a través de la higiene del corral y vacunándolas contra el New Castle.

#### Viruela Aviar:

Se da en aves de cualquier edad y más en época de lluvia, también en donde abundan moscas, piojos y zancudos que son productores del virus.

Presenta los siguientes síntomas:

- Ronchas en la cara, cresta, barbilla y patas. A la primera o segunda semana las ronchas se secan y forman costras.

- Tristeza.
- Pérdida de peso.
- Baja producción de huevos y carne.

Para controlar esta enfermedad debe fumigarse y desinfectarse el gallinero.

Para el control y prevención contra la viruela aviar, existe una vacuna del mismo nombre, se aplica en el ala cuando los pollos tienen un mes de edad, y se repite cada año.

Como esta enfermedad evoluciona despacio, pueden tratarse las partes afectadas con gotas de limón, violeta de genciana o metáfen.

#### Cólera Aviar:

Entre las enfermedades más frecuentes en la avicultura en Guatemala está la llamada Cólera Aviar, que es ocasionada por una bacteria (microbio) que afecta a las aves jóvenes y adultas, en su etapa inicial se presenta como una enfermedad digestiva, puede llegar a complicarse en una enfermedad respiratoria, muriendo muchas aves por esta causa. El animal se observa con las plumas erizadas y diarrea blanca. Debido a la alta mortalidad se le llama también "peste" en nuestro medio. Las aves que resisten la enfermedad tienden a seguir transmitiéndola a las sanas y juegan un papel muy importante como transmisoras las aves silvestres (zanates, clarineros, etc.).

La mejor medida para evitarla, es la vacunación contra Cólera Aviar, que se realiza cuando el pollito tiene 6 semanas. La vacuna es inyectada en la pechuga o en la pata, se pone por vía sub-cutánea o intramuscular y se recomienda vacunar a todas las gallinas cada 6 meses.

Las aves muertas deben ser enterradas, aplicándoles una capa de cal encima y las que sobrevivan a la enfermedad, será mejor sacrificarlas y destinarlas al consumo, pues no conviene dejarlas para crianza.

#### Bronquitis Infecciosa:

Esta enfermedad ataca los órganos de respiración y aparece en cualquier edad, se transmite en forma directa, de animal a animal. Es muy contagiosa.

Síntomas en los pollitos:

- Flujo nasal.
- Dificultad para respirar.
- Ruidos raros al tragar.
- Los pollitos se amontonan y buscan calor.
- Humedad en los ojos.
- Tos.
- Cuando crecen los pollitos presentan dificultad en la postura.

**Síntomas en las aves adultas:**

- Secreción nasal.
- Huevos de mala calidad.
- Baja en la producción.

La forma de prevenir esta enfermedad puede darse a través de la aplicación de medidas higiénicas, tales como: desinfectar el gallinero, limpiar los bebederos y comederos, darle a las aves suficiente agua fresca y limpia.

Es recomendable aislar a las aves enfermas y realizar un plan de vacunación.

**Mareck:**

Ataca a aves desde 4 semanas de edad y se da en tres formas:

**Nerviösa:**

Es cuando las aves tienen parálisis en las patas, las alas están caídas, los nervios de las patas y las alas aumentan de tamaño y se ponen de color amarillo con manchas de sangre.

**Visceral:**

Se observa cuando las vísceras aumentan de tamaño, ejemplo:

hígado, corazón, estómago, y además se pueden observar

tumores en diferentes partes del cuerpo.

#### Ocular:

Se da a través de deformaciones en el ojo y con ceguera parcial. Cuando las aves dejan de ver por un tiempo.

Para esta enfermedad no existe ningún tratamiento, únicamente puede prevenirse con medidas higiénicas y sanitarias y aplicando la vacuna en el ala.

Evitar el ingreso de animales enfermos para que el Mareck no se manifieste en las aves.

#### Plagas:

Los gallineros son atacados frecuentemente por pequeños animales o parásitos como los piojos, los cuales vienen a provocar pérdidas y disminución de ingresos para el avicultor, todos estos parásitos se combaten fácil y económicamente si se emplean materiales y equipo adecuados.

Para evitar la propagación de parásitos, el avicultor debe revisar periódicamente el gallinero, las perchas y los ponederos o nidos, ya que estos animales se esconden en las rendijas o hendiduras del gallinero durante el día. Para combatirlos puede utilizar insecticidas como: Malatión al 4% directamente sobre las aves, con una espolvorizadora de mano; se puede utilizar aproximadamente libra y media para 100 aves; además, se puede utilizar malatión al 0.5% a razón de 2 ó 3 litros de insecticida por cada 100 aves.

Las instalaciones del gallinero pueden ser pintadas con chapopote, aceite quemado o sea desechos de aceite de motor y petróleo o cal.



### TIPOS Y FORMAS DE DESPARASITACION

En primer lugar, diremos que los parásitos son aquellos seres que viven a expensas de otros mayores que éstos, que le sirven de hospedero, los parásitos pueden vivir dentro o sobre el cuerpo del animal y las personas, a esto se debe que se clasifique en: parásitos internos y parásitos externos.

### *Parásitos internos:*

*Son aquellos que viven dentro del cuerpo del animal y pueden encontrarse en los pulmones, intestinos y en el hígado.*

*Entre los parásitos intestinales se encuentran las lombrices, que provocan anemias, diarreas y otras enfermedades*

*En cuanto al tratamiento de parásitos internos, podemos utilizar Citarín que se prepara con el agua de beber. Se debe dar dos veces al año.*

*También Piperasina en polvo y líquido puede ser utilizado en el tratamiento de parásitos internos.*

### *Parásitos externos:*

*Son aquellos seres que viven afuera del cuerpo del animal, los podemos encontrar en la piel y plumas, como por ejemplo: pulgas, piojos, piojillos, chinches y garrapatas.*

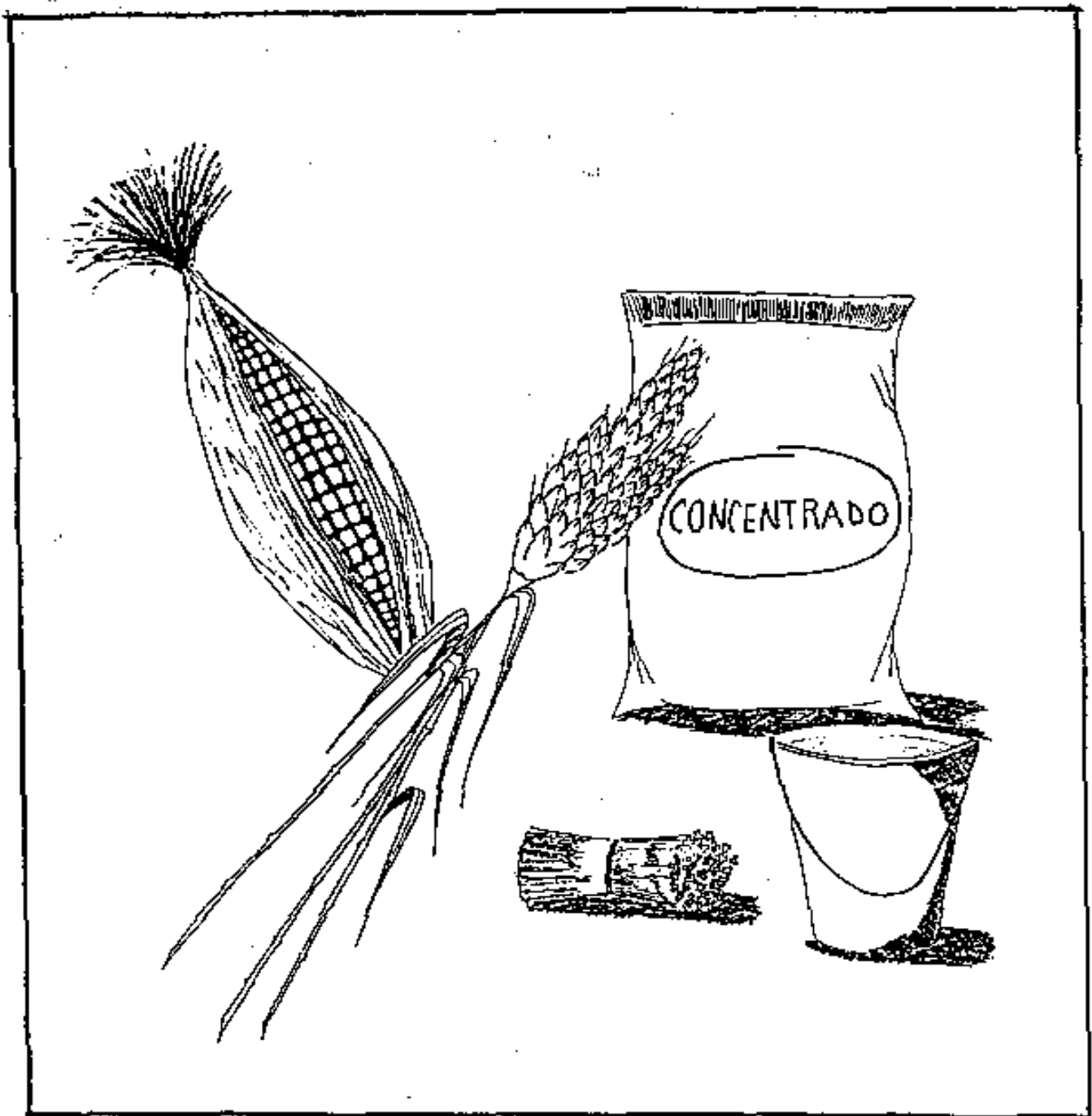
*Los parásitos externos ocasionan serios daños al animal, entre los cuales podemos mencionar: pérdida de sangre, ocasionando anemia e irritación, lo que hace que el animal se mantenga intranquilo y no pueda aprovechar los alimentos; pérdida de peso, caída de plumas. Además, los parásitos externos son transmisores de enfermedades.*

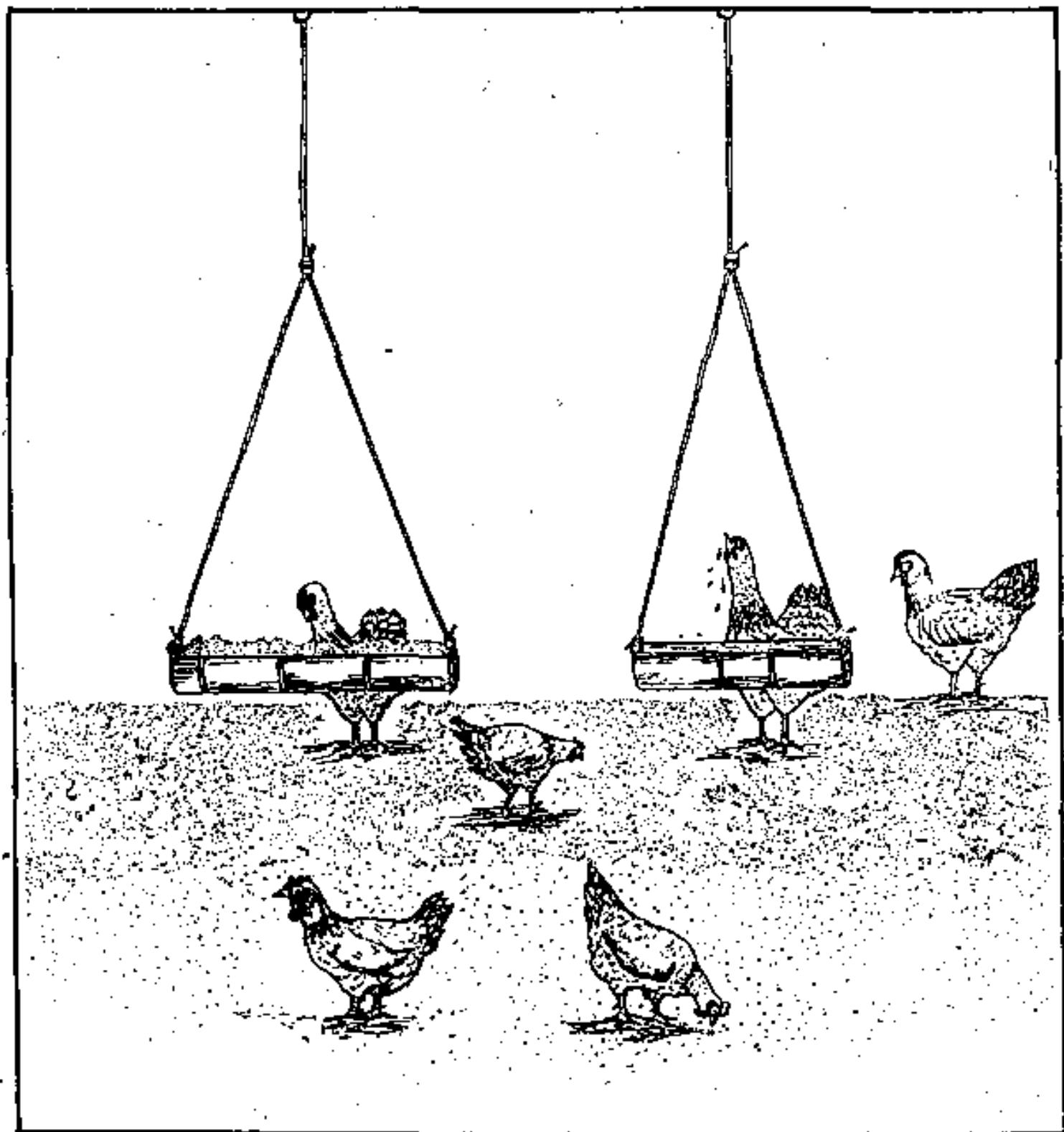
*La desparasitación externa se puede hacer mediante el uso de insecticidas veterinarios, tales como: Negubón en polvo, mezclando una cucharada grande por cada galón de agua; ya hecha la mezcla, se aplica debajo de las alas del ave con una bomba de fumigar; si no contamos con ésta, se empapa un trapo con este líquido y se soba al animal con el mismo. También puede usarse: Nuván, Vetestán y Asuntol.*

*Otra forma de desparasitar a las aves es introduciéndolas en un recipiente que contenga el líquido ya preparado.*

## ALIMENTACION

Se refiere a todos aquellos nutrientes que ayudan al mantenimiento de las aves; dentro de éstos están: granos, zacate, concentrados, agua, etc.





### **IDENTIFICACION Y TIPOS DE ALIMENTOS**

*La alimentación juega un papel muy importante para el desarrollo, producción y reproducción de las aves de corral; por lo tanto, la alimentación debe ser balanceada, porque las aves son animales que tienen un estómago muy pequeño que no les permite digerir grandes cantidades de comida, por lo que*



necesitan alimentos de muy alta calidad para producir bien entre los que están los siguientes:

- Alimentos ricos en calorías como: maíz y cereales.
- Alimentos ricos en proteínas como: alfalfa, tréboles, gramíneas (kikuyú), harina de carne y sangre de soya.
- Alimentos ricos en minerales como: concha molida, piedra de cal, cáscara de huevo molida, agua de nixtamal.
- Aplicación de vitaminas A, D, E, K, B6, B12, B1, minerales como: calcio, fósforo, cloruro, hierro, etc.

**Cantidades de aplicación de alimentos:**

Aplicar aproximadamente 4 onzas de alimento por ave adulta con agua suficiente; para aves pequeñas consultar tablas existentes en el mercado.

25 libras de alimento al día por cada 100 aves.

**Aplicación del agua:**

El agua es elemento vital para la existencia y rendimiento de las aves. El agua para beber debe ser cambiada todos los días, poner suficiente, limpia y fresca, evitando que ensucie con estiércol o basura, por lo que deben colocarse los bebederos en alto, evitando con esto enfermedades.

El agua constituye gran parte del huevo y de la carne. Además, ayuda a mantener la temperatura en el cuerpo de la ave, ayuda a la digestión, transformación de los alimentos en nutrientes y para la eliminación fecal.

Es un medio efectivo para administrar vacunas y desparasitantes y antibióticos.

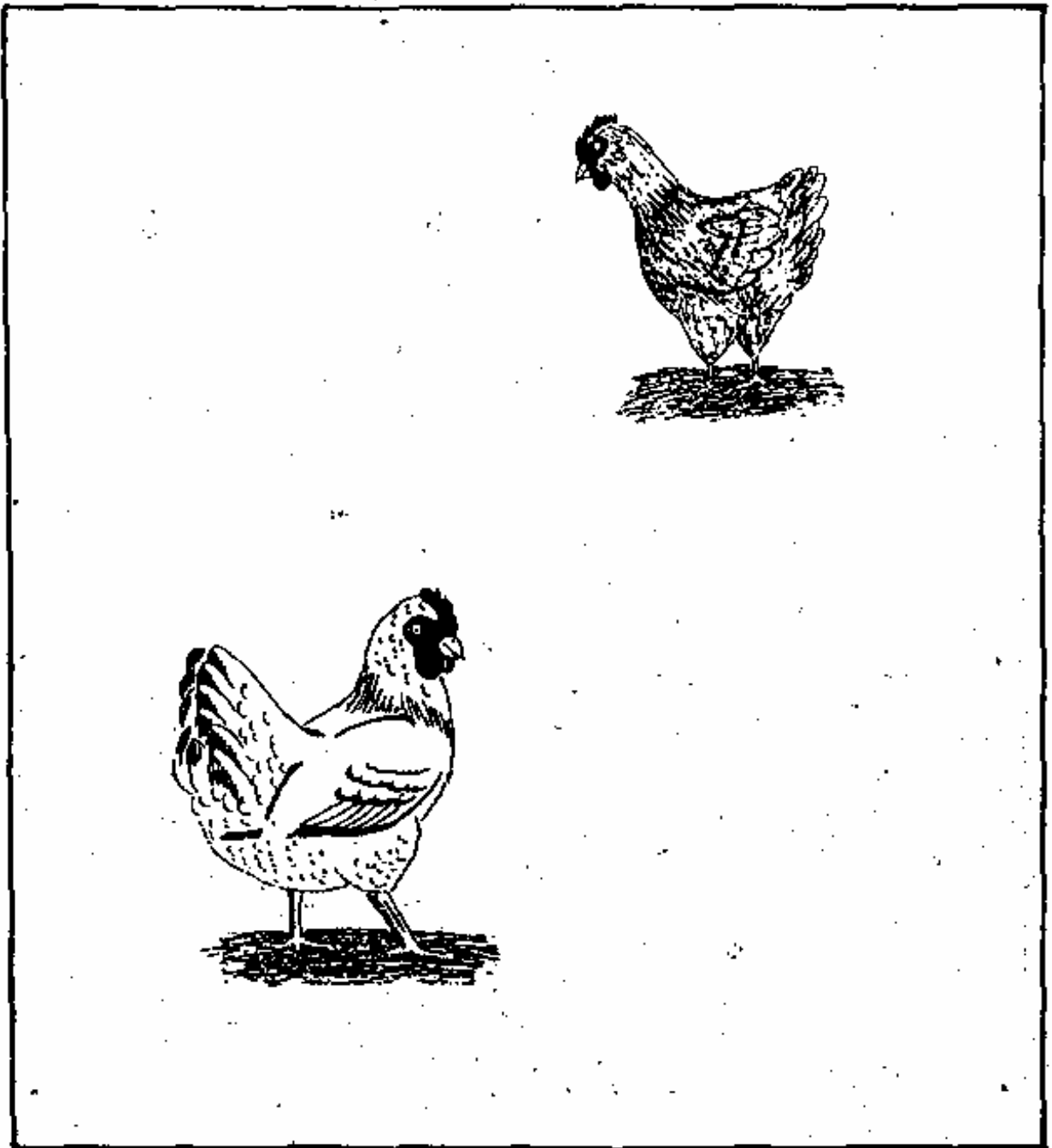
En la producción de 250 huevos, las aves toman 70 litros de agua; si se disminuye dicha cantidad durante 24 horas, baja la producción hasta en un 30%, si es de 3 días la falta de agua, las aves comienzan a botar las plumas.

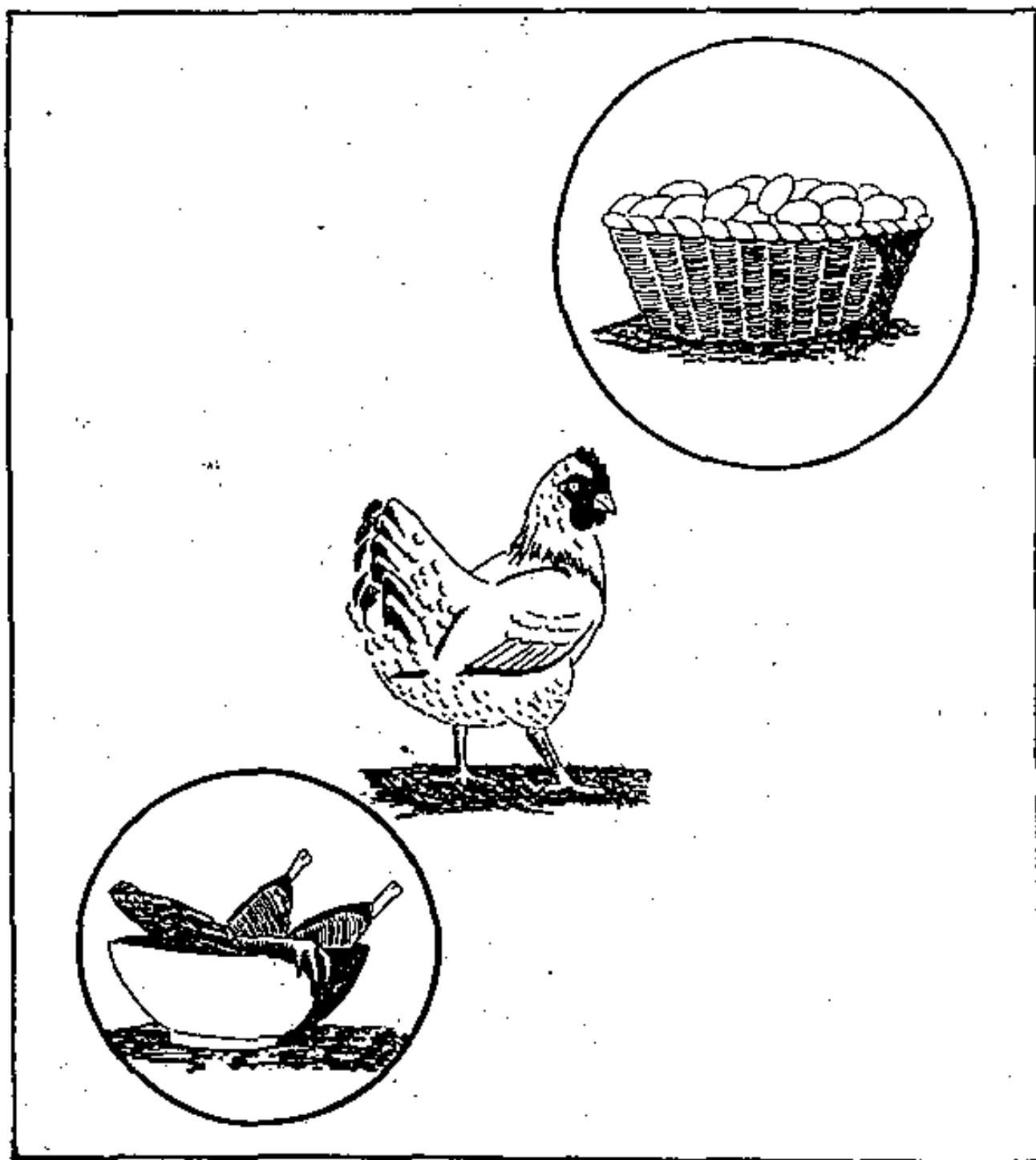
## **IDENTIFICACION Y BALANCEO DE LOS ALIMENTOS**

La alimentación para aves debe contener elementos ricos en proteínas, calorías, minerales y vitaminas, siendo ésta una alimentación balanceada.

## RAZAS O VARIEDADES

Son características especiales que distinguen a una ave de otra, ya sea por el tamaño, capacidad de producción y su propósito.





#### IDENTIFICACION Y ADOPCION DE RAZAS

La gran mayoría de gallinas en Guatemala son de la clase criolla y algunas son aves mejoradas o cruces de gallinas extranjeras con criollas.

### **Aves criollas:**

Son aves resistentes al medio y a los malos tratos, es una buena madre y su producción no pasa más allá de 100 a 150 huevos al año; la gallina criolla se considera de doble propósito, porque da huevos y en su estado adulto da de 3 a 4 libras de carne.

### **Aves mejoradas:**

Las gallinas están clasificadas en: ponedoras, de engorde y de doble propósito.

La gallina ponedora es un animal pequeño, de poco peso y produce como promedio 240 huevos al año, estas gallinas consumen 4 onzas de concentrado por día, lo que se compensa con la producción.

Entre las ponedoras hay diversas razas, siendo las más comunes en el medio las siguientes:

- 1) Hy-line
- 2) Road Island
- 3) Shaver
- 4) Babcock
- 5) Dekalb
- 6) Leghorn

Las razas que se mencionan anteriormente, pertenecen a las gallinas ponedoras de peso liviano y estas llegan a pesar de dos libras y media a tres libras a la edad de cinco meses, que es cuando empiezan a poner, siendo blanco el color del huevo.

En las aves de engorde, el producto final es la carne; dentro de las razas están: Arbos, Acres, Indian River, Van Tress y Pilch Decalb; estas aves están listas para destazarlas a la edad de 8 semanas, obteniendo una producción de carne de 3 a 4 libras promedio, sin incluir vísceras como hígado, tripas, etc.

Las aves de doble propósito nos dan huevos y carne, entre las razas más comunes están:

- 1) Warren

2) Golden Comet

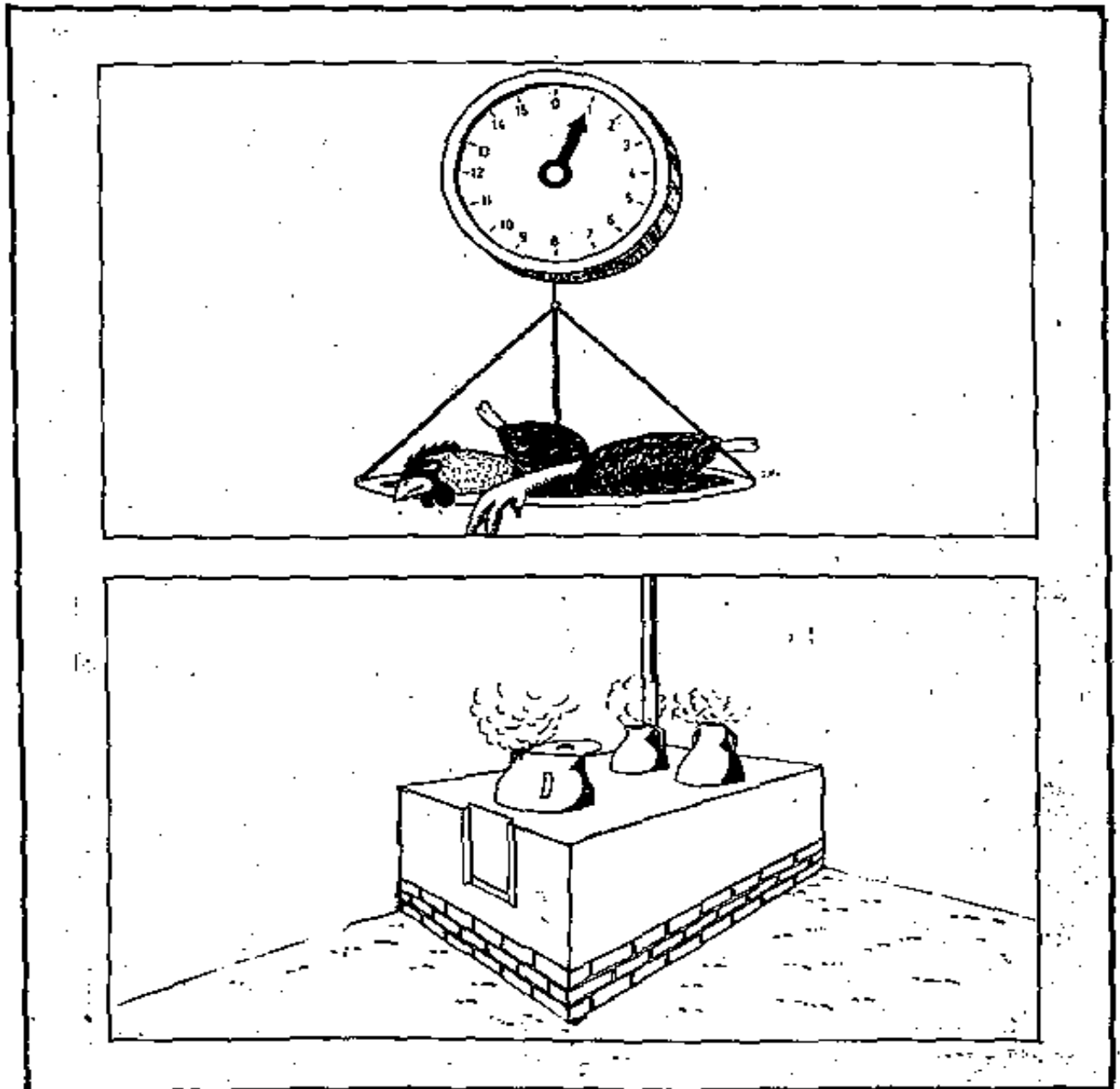
3) Shaver

4) Perklyn

Estas gallinas, a la edad de 20 semanas, alcanzan un peso de tres libras y media a cuatro y nos producen huevos con cáscara color marrón.

## AUTOCONSUMO Y COMERCIALIZACION

*Es el aprovechamiento que se hace de los productos que se obtienen de las aves, tanto para consumo interno como para la comercialización.*

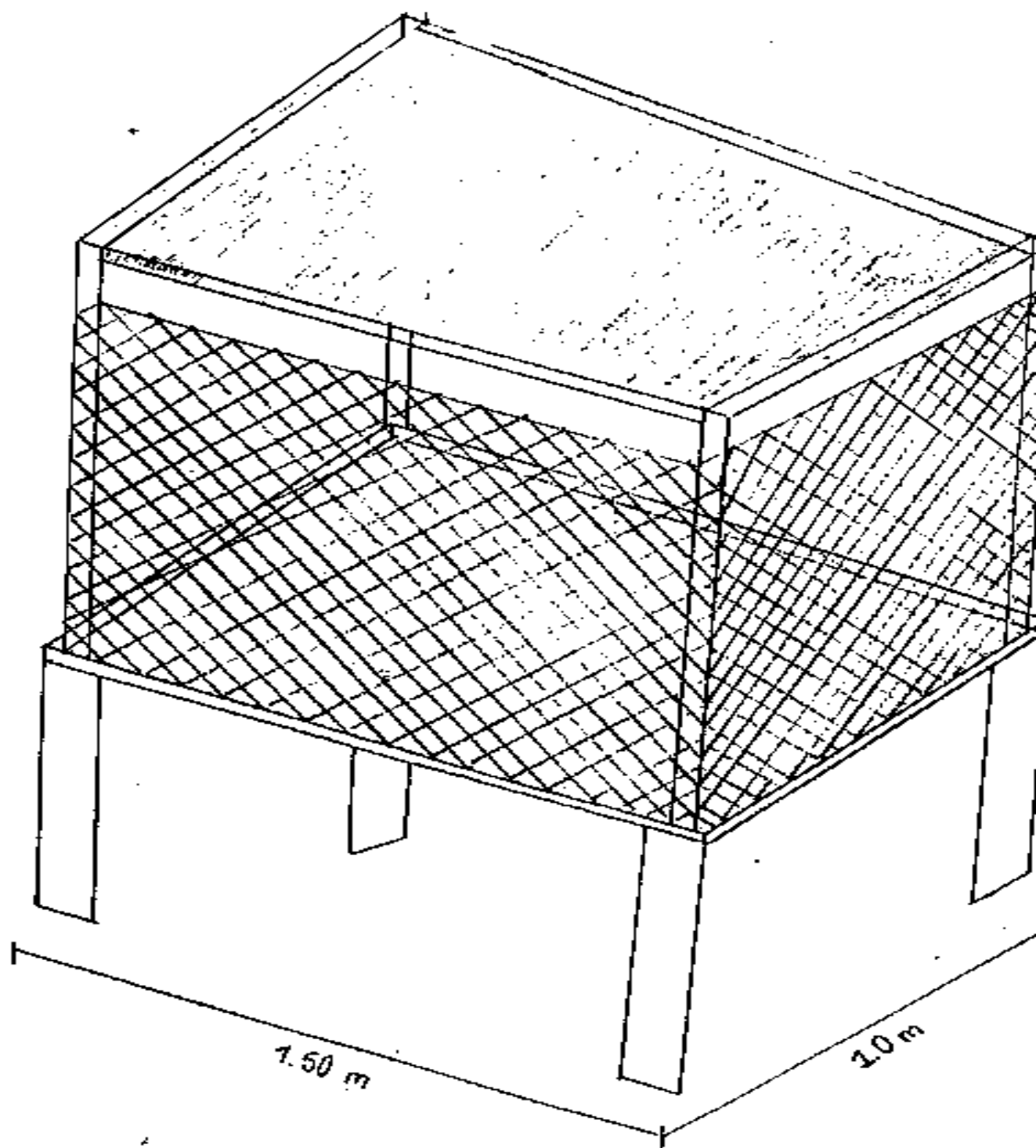




### CENTRO DE SELECCION

La carne de aves de corral se coloca entre las preferidas  
actualmente en el mercado, tanto por su valor nutritivo como  
por su suavidad, por lo que resulta de fácil digestibilidad,  
además posee escasa grasa y un sabor exquisito.  
Debe tomarse en cuenta, tanto para el consumo como para la

# GALLINERO





# GALLINERO

