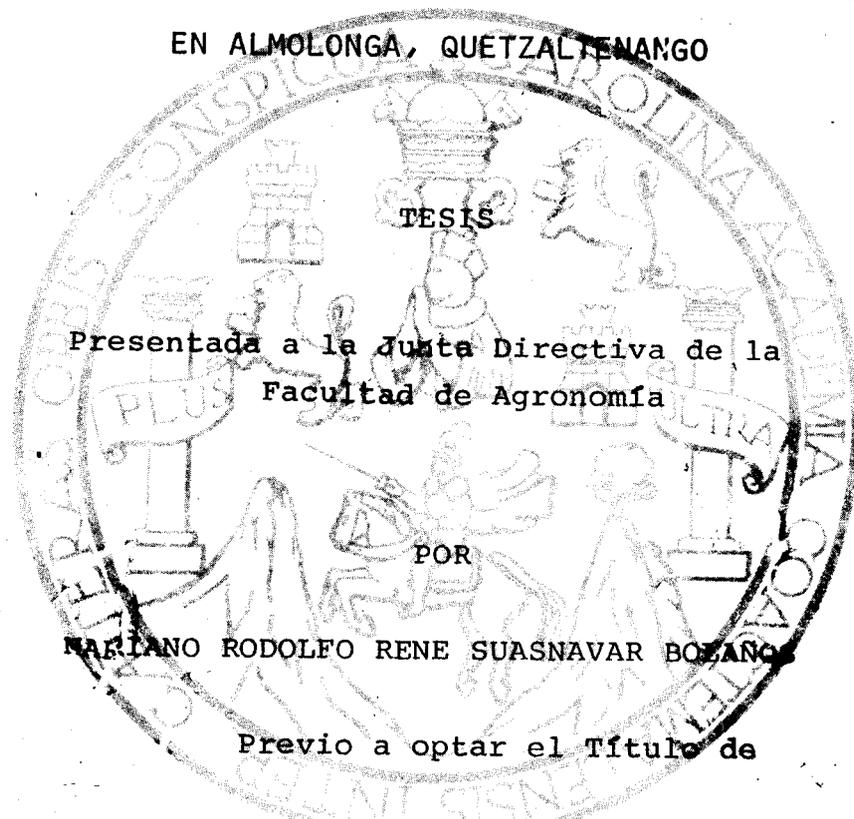


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

DIAGNOSTICO SOBRE EL USO Y MANEJO DE PESTICIDAS  
EN ALMOLONGA, QUETZALTENANGO



Presentada a la Junta Directiva de la  
Facultad de Agronomía

POR

MARIANO RODOLFO RENE SUASNAVAR BOZANO

Previo a optar el Título de

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de:

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, noviembre de 1981

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

01  
T (625)  
c. 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. MARIO DARY RIVERA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Vocal 1o.	Ing. Agr. Carlos Arjona
Vocal 2o.	Ing. Agr. Gustavo Méndez
Vocal 3o.	Ing. Agr. Nestor Fernando Vargas
Vocal 4o.	Inq. Agr. Carlos Orozco
Vocal 5o.	P. A. Roberto Morales
Secretario	Ing. Agr. Carlos R. Fernández

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Examinador	Ing. Agr. César Azurdía
Examinador	Ing. Agr. César Castañeda
Examinador	Ing. Agr. Marco A. Nájera C.
Secretario	Inq. Agr. Negli Gallardo



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....
Asunto.....
.....

3 de noviembre de 1981.

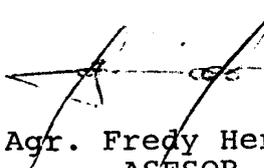
Señor Decano  
Dr. Antonio Sandoval S.  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos  
Guatemala.

Señor Decano:

En atención a la designación emanada de esa Decanatura, informo a usted que colaboré en la estructuración, seguimiento y análisis del trabajo de investigación titulado "DIAGNOSTICO SOBRE EL USO Y MANEJO DE PESTICIDAS EN ALMOLONGA, QUEZALTENANGO", presentado por el Br. Mariano Rodolfo René Suasnavar Bolaños; el cual, después de la revisión final, considero que llena satisfactoriamente todas las características que reviste un trabajo de tal envergadura. En tal sentido, solicito sea aprobado como tesis de graduación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Ing. Agr. Fredy Hernández Ola  
ASESOR

FHO/ndo.

Guatemala, noviembre de 1981

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR:

Tengo el agrado de someter a Vuestra Consideración, el tra  
bajo de tesis titulado:

DIAGNOSTICO SOBRE EL USO Y MANEJO DE PESTICIDAS  
EN ALMOLONGA, QUETZALTENANGO

Como requisito previo; según lo demandan las normas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala, para optar al título  
de:

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de:

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Motivo por el cual, recibid vosotros mis más altos y res-  
petuosos saludos.

Atentamente,



Br. Mariano Rodolfo R. Suasnívar B.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES

Alfredo Suasnávar Paz  
Natividad Bolaños de Suasnávar

A MIS HERMANOS

Rosa María, José Samuel,  
Herberth Alfredo y Ana María

A MIS ABUELOS

Mariano Bolaños  
Ernestina Auyón de Bolaños  
Norbertha Minera v. de Monzón

A MIS FAMILIARES EN  
GENERAL

En especial a Rodolfo Bolaños y  
Yolanda Castillo de Bolaños

A MIS COMPAÑEROS Y  
AMIGOS

DEDICO ESTA TESIS

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MI DEPARTAMENTO QUETZALTENANGO

A LOS AGRICULTORES DE ALMOLONGA

## AGRADECIMIENTO

Al Ing. Agr. Fredy Hernández Ola, por su asesoría en la realización de la presente tesis.

A la sub área de EPS por su apoyo.

## CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION .....	1
Definición del problema .....	2
Antecedentes .....	3
Justificación .....	4
II. HIPOTESIS .....	6
III. OBJETIVOS .....	6
IV. REVISION DE LITERATURA .....	7
4.1 Justificación y necesidad del uso de pesticidas .....	7
4.2 Uso de pesticidas por pequeños agricultores .....	7
4.3 Manejo de pesticidas .....	8
4.3.1 Clase y aplicación de pesticidas .....	9
4.3.2 Venta, empaque y almacenamiento .....	10
4.4 Efectos del uso y manejo de pesticidas .....	12
4.4.1 Contaminación y Toxicidad .....	12
4.4.2 Residualidad en plantas y acumulación en el suelo .....	13
4.4.3 Contaminación del agua .....	14
4.4.4 Residualidad en animales y hombre .....	15
4.4.5 Resistencia a los pesticidas en las plagas de insectos .....	17
V. MATERIALES Y METODOS .....	19
5.1 Localización .....	19
5.2 Determinación del uso y manejo de pesticidas .....	19
5.3 Cultivos que se tomaron en cuenta .....	22
5.4 Análisis e interpretación de la información .....	23
VI. RESULTADOS Y DISCUSION .....	24
6.1 Tiempo de estar utilizando pesticidas y quien asesora al agricultor .....	24
6.2 Clase de pesticidas utilizados .....	25
6.2.1 Insecticidas .....	26
6.2.3 Uso de insecticidas para desinfestar suelo .....	29
6.2.4 Fungicidas .....	29
6.2.5 Productos utilizados para desinfestación de semilla .....	31
6.2.6 Nematicidas .....	32
6.2.7 Herbicidas .....	32
6.3 Epoca de aplicación .....	34
6.4 Frecuencia de aplicación .....	34
6.5 Forma de aplicación .....	35

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica		Página
1	Promedio de las dosis aplicadas de Thiodan 35 C.E. en las hortalizas cultivadas en el valle .....	52
2	Distribución de las dosis medias de Thiodan 35 C.E., aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle .....	52
3	Promedio de las dosis aplicadas de Tamarón 600, en las hortalizas cultivadas en el valle .....	54
4	Distribución de las dosis medias de Tamarón 600, aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle .....	54
5	Promedio de las dosis aplicadas de Metasystox en las hortalizas cultivadas en el valle .....	56
6	Distribución de las dosis medias de Metasystox aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle .....	56
7	Promedio de las dosis aplicadas de Folidol en las hortalizas cultivadas en el valle .....	58
8	Distribución de las dosis medias de Folidol aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle .....	58
9	Dosis de insecticidas Thiodan, Tamarón, Metasystox y Folidol .....	60
10	Distribución de las dosis de los insecticidas Thiodan, Tamarón, Metasystox y Folidol aplicados en las hortalizas cultivadas en el valle .....	60
11	Distribución de las dosis aplicadas de Volatón .....	61
12	Promedio de las dosis aplicadas de Antracol en las hortalizas cultivadas en el valle .....	64
13	Distribución de las dosis medias de Antracol, aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle .....	64
14	Promedio de las dosis aplicadas de Dithane M 45, en las hortalizas cultivadas en el valle .....	66
15	Distribución de las dosis medias de Dithane M 45, aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle .....	66
16	Promedio de las dosis aplicadas de Manzate 200, en las hortalizas cultivadas en el valle .....	67

Cont. Lista de Gráficas

Gráfica		Página
17	Distribución de las dosis medias de Manzate 200, aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle .....	67
18	Dosis de fungicidas Antracol, Dithane y Manzate aplicadas en las hortalizas cultivadas .....	70
19	Distribución de las dosis de los fungicidas Antracol, Dithane y Manzate aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle .....	70
20	Distribución de las cantidades medias aplicadas de Nema-cur en las hortalizas cultivadas en el valle de Almolonga	74
21	Frecuencia de aplicación .....	75

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Tiempo de utilizar pesticidas .....	49
2	Quien orienta o asesora al agricultor en el uso de pes- ticidas .....	49
3	Hortalizas cultivadas en Almolonga, insecticidas utili- zados y % agricultores .....	50
4	Medidas aplicadas de Thiodan en las hortalizas cultiva- das .....	51
5	Medidas aplicadas de Tamarón en las hortalizas cultiva- das .....	53
6	Medidas aplicadas de Metasystox en las hortalizas culti- vadas .....	55
7	Medidas aplicadas de Folidol en las hortalizas cultiva- das .....	57
8	Dosis aplicadas de insecticidas .....	59
9	Productos utilizados en la desinfestación del suelo an- tes de sembrar papa .....	61
10	Dosis aplicadas de Volatón .....	61
11	Fungicidas utilizados. % Agricultores .....	62
12	Medidas aplicadas de Antracol en las diferentes hortalí- zas .....	63
13	Medidas aplicadas de Dithane en las hortalizas cultiva- das .....	65
14	Medidas aplicadas de Manzate en las hortalizas cultiva- das .....	68
15	Resumen dosis aplicadas de fungicidas .....	69
16	Productos usados en desinfestación de semilla de papa .	71
17	Dosis aplicadas de los productos utilizados .....	71
18	Uso de nematicidas .....	72
19	Nematicida utilizado Nema-cur. Cantidades aplicadas en Lbs/Cda. de 625 vrs. <sup>2</sup> .....	73

## Cont. Lista de Cuadros

Cuadro		Página
20	Uso de herbicidas .....	74
21	Epoca de aplicación .....	75
22	Forma de aplicación .....	76
23	En qué se guía para diferenciar o comprar pesticidas ....	76
24	Uso de protectores en la aplicación de pesticidas .....	77
25	Envase que le dan o en que compra pesticidas .....	77
26	Desecho de envases .....	77
27	Rendimiento papa/cda. de 625 vrs. <sup>2</sup> en quintales .....	78
28	Rendimiento de zanahoria/cda. 25 vrs. <sup>2</sup> en docenas .....	78
29	Rendimiento de cebolla/cda. 625 vrs. <sup>2</sup> en docenas .....	78
30	Rendimiento de repollo/cda. 625 vrs. <sup>2</sup> en docenas .....	78
31	Rendimiento de lechuga/cda. en docenas .....	79
32	Rendimiento de coliflor/cda. en docenas .....	79
33	Rendimiento apio/cda. en docenas .....	79
34	Rendimiento remolacha/cda. en docenas .....	79

## RESUMEN

El camino más utilizado para incrementar la producción agrícola, ha sido la eliminación de plagas y enfermedades por medio del uso de pesticidas; pero esto se ha hecho indiscriminadamente, por lo que se ha causado un problema igual o peor del tratado de resolver, al producirse desequilibrios ecológicos.

El municipio de Almolonga, es uno de los principales productores de hortalizas del país, de las cuales depende la mayoría de su población. Los agricultores han incrementado el uso de pesticidas, sin haberse establecido plenamente los problemas que tienen en cuanto a plagas y enfermedades en sus cultivos, por lo que siguen las recomendaciones dadas por vendedores de productos químicos y de los vecinos.

El objetivo general de este trabajo, es el de contribuir a resolver la problemática que tiene el agricultor en el uso y manejo de pesticidas, utilizando para el efecto, objetivos específicos como determinar clase, cantidad, periodicidad, época y forma de aplicación para cada hortaliza cultivada en el valle; determinar quién orienta al agricultor en el uso de pesticidas; establecer si existe o no protección del agricultor en el uso y manejo de los mismos y por último dar recomendaciones para resolver el problema.

La determinación de lo anterior se realizó por medio de una encuesta, en una muestra de agricultores previamente establecida, que fue sectorizada para cubrir todo el valle donde se cultivan hortalizas.

Lo anterior dio por resultado que el 100% de agricultores utiliza pesticidas en las hortalizas que cultiva, empezando a utilizarlos en época reciente, ya que el 51% tiene de 10 a 5 años de usarlos. El factor más importante para que se incrementen los pesticidas ha sido el vendedor quien es el que asesora y orienta al 55% de agricultores en el uso de productos químicos, así como en la identificación de problemas; en forma contrastante se estableció que únicamente al 1% lo asesora un técnico.

En la clase de pesticidas utilizados, se determinó que se utilizan insecticidas, fungicidas, nematocidas y herbicidas.

Los insecticidas más utilizados están catalogados por su  $DL_{50}$  como sumamente peligrosos y muy peligrosos, además de ser de amplio espectro de tener acción por contacto e ingestión y de ser de costo alto, tal como Thiodan (Endosulfán) y Tamarón (Methamidophos). Se determinó que para todos los insecticidas utilizados una media general del 44% aplica dosis mayores de las recomendadas en las hortalizas que cultivan. Además un 9% de agricultores mezcla insecticidas para aplicarlos juntos.

Unicamente se utilizan 3 diferentes fungicidas, siendo éstos, Antracol, Dithane y Manzate, los cuales en general son aplicados con dosis mayores de las recomendadas por el 67% de los agricultores.

Un promedio general de 24% de agricultores aplica nematocida, siendo mayor el uso en Repollo Brassica oleracea var. capitata, donde 53% lo están utilizando; el uso de nematocida se está afectuando al equivocar los problemas que tienen las hortalizas, confundiéndolos con nemátodos, principalmente las personas que asesoran al agricultor.

Se determinó que se utilizan herbicidas en los cultivos de Zanahoria Daucus Carota y Cebolla Allium cepa; sin tener necesidad de aplicarlos, pues las áreas de trabajo son pequeñas 1/2 cuerda de 6.25 vrs.<sup>2</sup> como promedio, haber una rotación de cultivos constantemente y la mano de obra es familiar dedicándose el agricultor todo el tiempo al cuidado de sus cultivos, por lo que las limpias podrían hacerlas manualmente como las realiza en las demás hortalizas.

Se estableció que la aplicación de pesticidas se realiza en forma curativa ya que la planta ha sido atacada, por lo que las plagas y enfermedades ya han causado daño, y sólo el 32% aplican en forma preventiva.

Las frecuencias de aplicación son cortas, estando la mayoría (44%) aplicando pesticidas cada 4 a 6 días.

La mayoría de agricultores aplica sus pesticidas con bomba de mochila, mezclando un fungicida más un insecticida y de 2 a 3 aplicaciones les agregan abono foliar.

Se determinó que no existe protección del agricultor en la aplicación, desecho de envases y almacenamiento de pesticidas.

En el efecto que los pesticidas puedan tener sobre el rendimiento de las hortalizas, no se contó con la suficiente información, únicamente en los cultivos de Papa (Solanum tuberosum), Zanahoria (Daucus carota) y Cebolla (Allium cepa), dando como resultado que en el primer cultivo obtienen mejores rendimientos los agricultores que desinfestan el suelo y la semilla. En los otros dos cultivos los mejores rendimientos los obtienen los agricultores que aplican pesticidas preventivamente.

De acuerdo a todo lo anterior, se llegó a la conclusión de que existe un mal uso y manejo de pesticidas porque no existe ningún asesoramiento técnico, ya que el vendedor es el que asesora por lo tanto se aplican productos de amplio espectro, sumamente tóxicos y de costo alto. Además, se utilizan productos que no son necesarios como nematicidas y herbicidas.

Se dan recomendaciones cómo establecer cuáles son las plagas y enfermedades que están afectando las hortalizas, para

luego poder establecer programas de control integrado; determi  
nar si existen o no nemátodos en qué cantidad y qué cultivos  
están afectando; pero sobre todo, desarrollar una labor educa-  
tiva para poner en práctica las precauciones necesarias en el  
uso y manejo de pesticidas, para evitar la exposición humana  
como la contaminación ambiental.

## I. INTRODUCCION

El aumento de la población, conlleva al mismo tiempo un incremento en la producción de alimentos, por lo que para obtenerlos, se tomen medidas como habilitar nuevas áreas para uso agrícola, o aumentar la producción con las existentes, lo que implica utilizar variedades que rindan más, o evitar pérdidas en la producción causadas por plagas, enfermedades y malezas, con el uso de pesticidas para eliminarlos; el camino que más se ha seguido es el de utilizar pesticidas, pero esto se ha realizado indiscriminadamente, por lo que se ha causado un problema con consecuencias iguales o peores que los tratados de evitar, al causar desequilibrios ecológicos.

Los efectos producidos en el medio ambiente, varían desde causar la muerte a insectos útiles como las abejas, peces, pájaros y mamíferos, contaminar agua y aire, residuos en el suelo y plantas, así como causar contaminaciones a menudo letales en el hombre.

El uso de pesticidas ha sido causa de estudios en los últimos años, pero éstos han recaído en cultivos de grandes plantaciones como algodón, café, banano y otros. Sin embargo, no se tiene la suficiente información del uso que dan a los pesticidas los pequeños agricultores.

El municipio de Almolonga, es uno de los principales productores de hortalizas del país, de las cuales depende la mayo

ría de su población. Por lo que se ha tratado de incrementar su producción por unidad de área, por no contar con la suficiente cantidad de tierra para cultivar, pues únicamente se cuenta con 1.92 Kms.<sup>2</sup> de tierra plana cultivable (21), existiendo 2,245 parcelas (10). Este incremento en la producción no ha sido posible debido al apareamiento de plagas y enfermedades, por lo que el agricultor ha utilizado una serie de pesticidas, sin contar con ninguna asistencia técnica adecuada, por lo que las aplicaciones las hacen de acuerdo a recomendaciones dadas por vendedores de productos químicos del municipio, así como de vecinos del agricultor, lo que implica que se haga un uso inadecuado, incidiendo tanto en afectar el medio ambiente (al contaminarlo), así como los ingresos del agricultor al aumentar los costos de producción de sus cultivos.

#### Definición del Problema:

Los agricultores de Almolonga, han incrementado el uso de pesticidas, sin haberse establecido plenamente los problemas que tienen en cuanto a plagas y enfermedades, por lo que las aplicaciones las realizan de acuerdo a las recomendaciones dadas por vendedores de agroquímicos, así como de vecinos, lo que conlleva a que se utilicen y manejen en forma inadecuada.

Al hacer aplicaciones de pesticidas sin ningún control se crean problemas como son:

1. Ruptura del equilibriobiológico, lo que trae como conse-

cuencia el aparecimiento de plagas y enfermedades que se encuentren en estado latente.

2. Desarrollo de resistencia a los pesticidas por parte de plagas y patógenos que se encuentren afectando los cultivos.
3. Acumulación de pesticidas en el suelo.
4. Contaminación del aire y fuentes naturales de agua, las cuales son utilizadas para el consumo de los habitantes del municipio.
5. Residualidad de pesticidas en plantas y animales, lo que afecta a los consumidores que viven en el municipio, como fuera de éste.
6. Incremento de la mortalidad e intoxicaciones humanas.
7. Aumento de los costos de producción de los cultivos, lo que incide en la economía del agricultor.

#### Antecedentes

En trabajos de investigación realizados en el municipio de Almolonga, la mayoría de investigadores plantea que existe un serio problema en la aplicación de pesticidas ya que se hace un mal uso de los mismos.

Gallardo (15), en un trabajo efectuado con la herna de las crucíferas Plasmodiophora brassicae, da a conocer que esta enfermedad no ha sido bien manejada por quienes se dedican al

comercio de pesticidas, ya que la confunden con nématodos, dando recomendaciones de nematicidas para el control de los mismos.

En 1977 Zúñiga (25), realizando un trabajo sobre los problemas que acarrea el uso y manejo de pesticidas, concluye que el analfabetismo de los agricultores, aunado a la indiferencia con que se han visto sus problemas contribuye a que los usuarios de plaguicidas y los consumidores de productos agrícolas de la región sean afectados en su bienestar y salud.

Tres años más tarde, en 1980, trabajando Díaz (10), con la enfermedad conocida como amarillamiento de la Zanahoria, indica que los agricultores para tratar de controlarla hacen aplicaciones de pesticidas ya que la enfermedad está presente, por lo cual se hacen innecesarias al ser la enfermedad producida por un organismo tipo micoplasma. Los pesticidas utilizados incluyen nematicidas, insecticidas y fungicidas.

García (16) indica que para el control de plagas y enfermedades, los agricultores utilizan el doble de las dosis recomendadas por las casas comerciales, además de que los intervalos de aplicación son cortos.

#### Justificación

De acuerdo a lo anteriormente descrito, el uso y manejo de pesticidas en el municipio es un problema grave, sin que hasta la fecha se tenga un trabajo de este tipo, por lo cual

se justifica establecer un diagnóstico, para determinar la magnitud del problema y así poder tener lineamientos concretos para resolverlo.

## II. HIPOTESIS

La hipótesis planteada es la siguiente:

Los agricultores de San Pedro Almolonga, manejan y utilizan inadecuadamente los pesticidas.

## III. OBJETIVOS

### General

Contribuir a resolver la problemática que tiene el agricultor de Almolonga, en el uso y manejo de pesticidas.

### Específicos:

1. Determinar clase, cantidad, periodicidad, época y forma de aplicación de los pesticidas, para cada hortaliza cultivada en el valle.
2. Determinar quién asesora al agricultor para la selección de pesticidas que utiliza.
3. Presentar la problemática que tiene el agricultor en cuanto a su protección en la aplicación, almacenamiento y desecho de envases de pesticidas.
4. Estimar los efectos de pesticidas en el rendimiento de las hortalizas.
5. Proponer alternativas de resolución.

#### IV. REVISION DE LITERATURA

##### 4.1 Justificación y Necesidad del Uso de Pesticidas

En el último medio siglo los plaguicidas se han convertido en instrumentos sumamente importantes para la agricultura y la salud pública. El uso de estos productos químicos para el control de insectos, malezas, hongos y otras plagas ha contribuido grandemente a aumentar la cantidad y mejorar la calidad de los alimentos (12).

Si faltaran los plaguicidas por una causa u otra en los actuales momentos, la producción agrícola caería tan bajo que no sería posible obtener los alimentos necesarios para sustentar a la población del mundo (14). Más necesarios aún han sido para el control de flagelos como la malaria y el tifus (12).

En el aspecto económico también son necesarios los pesticidas, ya que en las evaluaciones llevadas a cabo en América Latina en sus cosechas potenciales que se considera un 10% por insectos, 15% por enfermedades y casi el 8% por malas hierbas, el daño total asciende a más de 4,500 millones de dólares. Estas cifras ponen de manifiesto que a pesar del empleo eficiente de productos fitosanitarios en las explotaciones o empresas grandes, se producen enormes pérdidas (19).

##### 4.2 Uso de Pesticidas por Pequeños Agricultores

De acuerdo a Saunders (24), el porcentaje de pequeños -

agricultores que utilizan pesticidas es extremadamente variable, y oscila entre 0% en algunas localidades hasta casi 100% en otras. En el municipio de Almolonga según encuesta realizada por Gallardo (15) en 1975 el porcentaje de agricultores que utiliza pesticidas está arriba del 80%.

Las razones más comunes para utilizar productos químicos son: 1) el vecino lo sugirió, 2) temer perder la cosecha al observar plagas o daños, 3) por recomendación de un agente de extensión y 4) recomendación de algún vendedor (24).

Algunas de las razones para no usar pesticidas son: 1) falta de recursos financieros, 2) temor personal a los venenos, 3) creencia de que se esterilizará el suelo, 4) no poseer un pulverizador, 5) no poder conseguir los productos químicos necesarios, 6) no considerar que las plagas sean un problema puesto que no puede medir las pérdidas y 7) temer que no funcionen, puesto que ha visto fracasos (probablemente debido a un uso incorrecto del producto) en otras ocasiones (24).

#### 4.3 Manejo de Pesticidas

Manejo de pesticidas puede considerarse como la tecnología del uso y manejo seguro, eficiente y económico del producto desde el momento de su fabricación hasta su utilización y desechos (5).

#### 4.3.1 Clase y Aplicación de Pesticidas

Los métodos de aplicación de pesticidas deben ser prácticos en términos de costo y de la capacidad del agricultor para aplicarlos. La herramienta principal que el pequeño agricultor utiliza es la bomba de espalda operada manualmente. Esta ha sido aceptada porque es relativamente barata, fácil de operar y versátil. Desafortunadamente, a menudo se encuentra en malas condiciones y frecuentemente gotean, quedando el operador mojado con el pesticida que está usando. Generalmente no se dispone de guantes o el agricultor no los usa; las mascarillas son desconocidas, la ropa no es adecuada. Esta ausencia de un atavío protector, crea un peligro de primera magnitud para la persona que está empleando estos productos químicos - (24, 25), y sumándose que los polvos y gránulos son aplicados a mano, siempre sin la protección necesaria (25).

La selección de pesticidas generalmente está basada en lo que se consiga localmente y resulte más barato. Con frecuencia, el campesino desconoce el marco de efectividad o la toxicidad del producto en cuestión, y existe una tendencia a considerar que todos los pesticidas son más o menos lo mismo (24).

Según Zúñiga (25), los agricultores de Almolonga que no saben leer, se guían por el olor o por el estado -

líquido o polvo, para determinar un pesticida.

Desafortunadamente, la naturaleza selectiva de algunos pesticidas que son a la vez, útiles y seguros, a menudo se les da mala interpretación como falta de efectividad. Esto tiende a favorecer una parcialización hacia el uso de productos altamente tóxicos que matan todo. El agricultor y muchos técnicos con los conocimientos que poseen, seguramente escogen un pesticida barato, con amplio espectro, que pueda usarse contra una gama de diversos cultivos (24).

Algunos errores cometidos a menudo en la aplicación de pesticidas son: mezclas de dos productos químicos de diferentes casas comerciales que contienen el mismo ingrediente activo, lo que tiene como resultado una duplicación de la dosis, mezclas de varios productos químicos, bombas o brebajes de brujas con la esperanza de que algo bueno resulte, lo que es una práctica cara y ecológicamente errónea; uso de dosis insuficiente, uso equivocado de las diferentes clases de pesticidas, por ejemplo, uso de un fungicida por un insecticida, no usar adherente cuando existen condiciones de alta pluviosidad (24).

#### 4.3.2 Venta, Empaque y Almacenamiento

Debido a la falta de conocimientos por parte del agricultor, se encuentra a merced del vendedor. Si el

abastecedor escrupuloso y se mantiene bien informado, puede ser una gran ayuda para el campesino (24). Desafortunadamente, el vendedor es la principal fuente de información (25), y en su afán de vender puede recomendar al cliente sustitutos caros, excesivamente peligrosos o poco efectivos (24).

La venta de productos químicos se hace al menudeo en cualquier envase, generalmente en envases de licor, - bolsas plásticas o de papel y botellas de aguas gaseosas, por lo que no hay disponible ninguna etiqueta (5,25).

Los agricultores minifundistas invariablemente almacenan sus pesticidas incorrectamente. Generalmente no cuentan con ninguna instalación para este propósito y por lo tanto, deben recurrir a dos alternativas: una es usar el producto de una vez y la otra es colocar el excedente en algún sitio de su domicilio (24,25).

Lo inadecuado de las instalaciones de almacenamiento también afecta la eficiencia del control para el uso posterior del producto, pues los pesticidas se degradan rápidamente (24).

A nivel mundial las muertes accidentales debidas a un mal manejo de pesticidas comprende los siguientes porcentajes: (25)

1. Se ignora el sentido de la etiqueta	30 %
2. Mal almacenamiento	32 %
3. No está en recipiente original	8.4%
4. Uso de ropa inadecuada	9.6%
5. Otras causas	36.2%

#### 4.4 Efectos del uso y Manejo de Pesticidas

Los pesticidas son tóxicos para toda clase de animales. Su uso descuidado trae consecuencias indeseables, al causar la muerte de toda clase de vida acuática (peces, camarones, cangrejos, insectos, etc.); animales domésticos, animales silvestres, aves, insectos beneficiosos (abejas melíferas, insectos polinizadores, parásitos y predadores de insectos dañinos); y poniendo en peligro además la salud de los ganados y del hombre (8).

##### 4.4.1 Contaminación y Toxicidad

Contaminación:

Debe entenderse por contaminación la distribución inadecuada de materia y/o energía entre los grandes medios: aire, agua, suelo y biosfera (2), pero su característica particular es la movilidad que presenta; no puede hablarse de una contaminación particular, sino de puertas abiertas a la contaminación, ya que ésta cambia constantemente del medio (4).

#### Toxicidad:

Los pesticidas son venenosos no sólo a las especies de insectos o malezas nocivas para el cultivo, también - llevan la muerte a especies no objetivo (2), como animales y hombre, a este respecto es corriente hablar de Toxicidad Aguda y Toxicidad Crónica. La toxicidad aguda se refiere al caso en el que en muy corto tiempo, se producen en un organismo graves trastornos y aún la muerte por la acción de una sustancia cualquiera. La toxicidad crónica se refiere al caso en el que se producen en un organismo trastornos que pueden llegar a ser graves aún hasta causar la muerte, pero a través de un tiempo más o menos largo (4,8).

#### 4.4.2 Residualidad en Plantas y Acumulación en el Suelo

Se ha podido comprobar que los vegetales cosechados en los suelos previamente tratados con plaguicidas, absorben dichas sustancias, tanto en áreas donde el tratamiento es repetido a corto plazo, como en lugares donde - el mismo se renova a un plazo mayor (2). Según Campos (6), el suelo se contamina más que todo por la aplicación directa, especialmente la tierra rica en materia orgánica tiene un gran poder de adsorción de pesticidas y los puede almacenar por mucho tiempo.

Plantas que crecen en suelos contaminados absorben

residuos que se transfieren a animales y hombre a través de la cadena alimenticia y desechos de plantas contaminadas por fumigación directa pueden a su vez contaminar el suelo (6).

Freed (12) indica que, cuando se rocía un pesticida sobre un campo, la mayor parte de éste se asienta en las hojas de las plantas y en el suelo. Tanto las hojas de las plantas como el suelo presentan una superficie en la cual puede ser adsorbido el producto químico. Dichas superficies se caracterizan por poseer fuerzas, corrientemente de índole electrostática, que interaccionan con la sustancia química o la ligan. La resistencia de esa interacción (adsorción) depende en gran parte de las propiedades de la sustancia química y de la superficie que ésta se encuentre.

En Guatemala, en 1973/74 Ruiz (22) analizando 266 muestras de productos vegetales, para establecer contaminación por pesticidas, encontró que el 84.45% de las muestras se encontraban contaminadas, de las cuales el repollo rebasaba los límites permisibles por FAO (22).

#### 4.4.3 Contaminación del Agua

La contaminación del suelo pasa al agua cuando la lluvia lo lava y en casos graves las aguas subterráneas - pueden contaminarse por filtraciones y finalmente llegar

a los arroyos (6).

Ruiz (22) analizando agua proveniente de pozos, del departamento de Escuintla, determinó que 33.04% de las muestras tenían residuos mayores de los aceptados por FDA FAO/WHO.

#### 4.4.4 Residualidad en Animales y Hombre

Amado (2) indica que el ganado, aves, peces y otros animales se nutren con alimentos vegetales o ingieren agua de los suelos previamente tratados con insecticidas, también ingieren cantidades significativas de estas sustancias, las cuales algunas veces, degradan en metabolitos que almacenan en las mismas estructuras histológicas, tal y como fueron ingeridas. Las cadenas alimenticias están estrechamente ligadas a este inevitable fluir de los insecticidas, es decir, que pueden iniciarse con el tratamiento del suelo y/o las semillas, al igual que con el rociado de estos compuestos químicos sobre un área de cultivo. Una vez en el suelo y/o en la planta el pesticida puede llegar a ser ingerido por el hombre a través de los alimentos tanto vegetales como animales.

En Guatemala Cardona (7), analizó 73 muestras de sangre y 73 muestras de grasa de animales procedentes de las regiones costeras del Atlántico y del Pacífico, obteniendo como resultado que todas las muestras de grasa ana

lizadas contenían DDT y/o sus metabolitos. El 44% del total de las muestras presentó además residuos de otros insecticidas.

Ruiz (22) analizando muestras de carne, determinó que el 99.13% de ellas estaba contaminado con residuos de insecticidas organoclorinados, rebasando el límite de tolerancia aceptado el 33.04% del total de las muestras.

Hernández (18) evaluó tres métodos analíticos para encontrar insecticidas organofosforados en fluidos humanos; en el primer método analizado utilizó muestras de sangre y vísceras, obteniendo como resultado que las personas vivas analizadas presentaron inhibición de acetilcolinesterasa por debajo del 20%, mientras que en las vísceras hubo inhibición hasta de 42.19%.

Trabajando con muestras de sangre de personas que laboran en la formulación de insecticidas, dio los siguientes resultados:

% inhibición Acetilcolinesterasa	Concentración Parathion mg/%
11.48	0.04
19.35	0.30
13.94	0.08 (18)

Dary (9) trabajando con leche humana, concluye que ninguna persona guatemalteca está libre de sufrir la contaminación con insecticidas organoclorados. En las pobla

ciones no expuestas directamente a estas sustancias, la contaminación es más severa cuando su dieta incluye productos de origen animal, independientemente de otras características del nivel socioeconómico.

#### 4.4.5 Resistencia a los Pesticidas en las Plagas de Insectos

Anteriormente generaba la creencia de que los pesticidas eran el arma definitiva contra los insectos. Pero cada vez se hacía más difícil alcanzar el control químico, por lo que se hizo imperativo el uso de mayores dosis y mezclas de varios compuestos. La estrategia estribaba en no dejar vía de escape a los insectos. Como es sabido, estas esperanzas se vieron truncadas por el fenómeno de resistencia (17).

Actualmente, cepas de insectos resistentes a uno o más insecticidas han aparecido en más de 300 especies. Ya que entre éstas figura la mayoría de las plagas agrícolas y de la salud pública, la importancia de la resistencia ya no se mide en términos del número de especies, sino más bien en términos de:

1. La extensión geográfica de la resistencia de una especie dada.
2. El número de sustancias químicas que una población resistente puede tolerar.

3. La economía de recurrir a productos químicos - más caros.
4. El abandono de los esfuerzos del control de plagas y enfermedades debido a la resistencia.

Contra medidas:

1. Reducir el número de aplicaciones a lo absolutamente esencial. Evitando periódicamente la selección, se favorece a la fracción susceptible de la población.
2. Por la misma razón, aplicar tratamientos locales en vez de áreas muy amplias.
3. Usar en cuanto sea posible productos químicos no persistentes.
4. Salvar y alentar a los enemigos naturales de las plagas.
5. Usar presión selectiva multidireccional, ejemplo combinaciones de medidas de control químicas, biológicas naturales.
6. Alterar productos químicos con modo de acción contrastantes.

En resumen, la resistencia es ciertamente el obstáculo solo más importante que impide el control efectivo y sostenido de plagas. Su efecto puede minimizarse mediante la aplicación de medidas que reduzcan la extensión de la presión de selección en la población (17).

## V. MATERIALES Y METODOS

### 5.1 Localización

El municipio de San Pedro Almolonga, del departamento de Quetzaltenango, se encuentra situado a una altura de 2251.21 metros sobre el nivel del mar, tiene una precipitación de 2000 mm. anuales y una temperatura media anual de 25 grados Centígrados. Su clima es frío húmedo seco.

Se localiza en la longitud de 91 grados, 29 minutos, 38 - segundos; latitud de 14 grados, 50 minutos y 53 segundos. Se encuentra limitado al norte por Cantel y Quetzaltenango, al este con Zunil y Quetzaltenango, al oeste con la cabecera departamental.

Tiene una extensión total de 20 Kms.<sup>2</sup> de los cuales 18.08 constituyen laderas y montañas y 1.92 Kms.<sup>2</sup> es tierra plana regable, que es la que forma el valle (21).

### 5.2 Determinación del Uso y Manejo de Pesticidas

La obtención de datos, se realizó mediante una boleta de encuesta (anexo), ésta se hizo contemplando los aspectos básicos de información para llevar a cabo el estudio y cumplir con los objetivos planteados; dicha boleta se sometió a pruebas - preliminares, con el fin de depurarla.

Para determinar el número total de agricultores a encues-  
tar, se desarrolló la fórmula encontrada a partir del teorema

del límite central con intervalos de confianza, citada por Monterroso y seguida por Díaz (10), que se basó en el número total de parcelas existentes en el valle, que es de 2,245 (10).

Siguiendo la fórmula:

$$n = \frac{Nt \quad pq}{Nd^2 \quad t^2 \quad p \quad q}$$

Se encontró el número total de agricultores que formaron la muestra, ya que:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño total de la población

d =  $1P - p_1$ , precisión deseada del estimador

t = Valor de la "t" de student, para un nivel de probabilidad dado e infinito número de grados de libertad

Como se trabajó con varianza máxima, la ecuación para "n" se simplifica para un nivel de probabilidad del 90% quedando de la siguiente forma:

$$n = \frac{N}{Nd^2 + 1}$$

Sustituyendo la fórmula:

$$n = \frac{2245}{2245(.1)^2 + 1}$$

$$n = 96 \text{ agricultores}$$

Para fines prácticos de tabulación, el número de agricultores encuestados se aumentó a 100.

Ya quedando definido el número de agricultores, se completó dando una distribución proporcional de las muestras en las 5 áreas en que se encuentra naturalmente subdividido el valle por veredas y caminos, de acuerdo a la metodología seguida por Díaz (10). (Ver mapa).

Para establecer dicha distribución se utilizó la fórmula siguiente:

$$n \text{ sec.} = n \frac{N \text{ sec.}}{N \text{ total}}$$

donde  $n \text{ sec.}$  = Número de agricultores a encuestar en el sector

$n$  = Número de agricultores encuestados (100)

$N \text{ total}$  = Número total de parcelas en el valle

$N \text{ sec}$  = Número de parcelas en el sector

Sustituyendo la fórmula para el sector A:

$$n \text{ sec. A} = 100 \frac{260}{2245}$$

$n \text{ sec. A} = 12$  agricultores

De la misma forma se distribuyeron los agricultores de ca

da sector presentándose los resultados siguientes:

<u>Sector</u>	<u>Número total de parcelas</u>	<u>Número de agricultores a encuestar</u>
A	260	12
B	392	17
C	499	22
D	789	35
E	<u>305</u>	<u>14</u>
	2,245	100

### 5.3 Cultivos que se tomaron en cuenta

Las hortalizas que se tomaron en cuenta en el presente estudio, son las más utilizadas por los agricultores en las constantes rotaciones de cultivos que realizan, que según un estudio efectuado por INDECA, citado por Pinto (21), de acuerdo a la época del año son los siguientes:

<u>Epoca de Invierno</u>	<u>%</u>	<u>Epoca de Verano</u>	<u>%</u>
Repollo	62	Zanahoria	42
Remolacha	39	Papa	31
Lechuga	9.8	Apio	16
Coliflor	9.8	Cebolla	6
Apio	8	Lechuga	15
Zanahoria	5	Coliflor	6
Cebolla	3	Remolacha	3
Rábano	1.6	Repollo	3
Otros	3	Rábano	1

5.4 Análisis e Interpretación de la Información

Posteriormente a la recopilación de los datos, de la hoja de encuesta, se procedió al análisis de los mismos, mediante representaciones porcentuales y gráficas, como elementos básicos de estadística para comprobación de hipótesis; los cuales son presentados en el anexo del trabajo.

8 100

2 20

1 10

25

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a los datos obtenidos, se encuentra que el 100% de agricultores utiliza pesticidas en la mayoría de hortalizas que cultiva; Únicamente en el cultivo de Rábano Raphanus sativus por su período corto (40 días), no se utilizan y en otros que son sembrados en los taludes de los tablones como Cilantro Coriandrum sativus y Espinaca Espinacia oleraceae, aunque éstos últimos son alcanzados por las fumigaciones hechas a otros cultivos.

### 6.1 Tiempo de estar utilizando Pesticidas y quién asesora al agricultor

El uso de pesticidas se ha incrementado en los últimos años, ya que el 51% de agricultores tiene de 10 a 5 años de utilizarlos, mientras que 36% de 10 a 15 años, como se puede ver en el Cuadro 1. Este incremento en el uso de pesticidas, se debe al vendedor de agroquímicos que como se puede ver en el Cuadro 2, es el que orienta y asesora al agricultor en el uso de pesticidas, lo que provoca que se haga un mal uso de los mismos, debido a la falta de asistencia técnica que se tiene; porque solamente el 1% está asesorado por un técnico, estando 55% a merced del vendedor quien es el que los orienta en los productos a aplicar, así como en la identificación de problemas de plagas y enfermedades, el vendedor al no saber exactamente que tiene el cultivo, recomienda productos que no son los indicados, o dosis mayores de las necesitadas, así como

ofrece productos altamente tóxicos y de gran espectro de un costo alto, lo que viene en detrimento de la economía del agricultor, de su ambiente y de su propia salud.

Además el vendedor utiliza un medio de comunicación masiva, como la radio, sumándose al 55% de lo anterior, jugando un papel importante en el agricultor para la selección de sus pesticidas, ya que el 11% se guía por este medio, por lo que las casas comerciales al ofrecer sus productos deben al mismo tiempo orientar al agricultor en cuanto al manejo que debe darse, tanto en dosis a aplicar, intervalos y épocas de aplicación, como cuidados que deben tenerse.

Lo anterior, sumado a que el 33% de agricultores les recomiendan los vecinos los productos a aplicar, da una imagen más amplia de que los pesticidas están siendo manejados empíricamente, ya que los vecinos recomiendan productos que a ellos les dieron resultado, pero los problemas de plagas y enfermedades en muchos casos, no son los mismos de un agricultor a otro, por lo que las aplicaciones vienen a ser erróneas al no tratarse del mismo problema.

## 6.2 Clase de Pesticidas Utilizados

En el municipio de Almolonga, continuamente se utilizan diferentes pesticidas, como insecticidas, fungicidas, nematocidas y herbicidas, los cuales se discuten a continuación:

### 6.2.1 Insecticidas

El mayor porcentaje de agricultores, utiliza insecticidas de amplio espectro, que tienen acción por contacto, por ingestión sistémica y de penetración; además de tener persistencia prolongada en el cultivo.

En el Cuadro 3 se pueden observar las diferentes hortalizas cultivadas, como los insecticidas utilizados, de acuerdo a ello se encuentra que los insecticidas más utilizados son Thiodan con un promedio general del 30% y Tamarón con 9%. Además Thiodan y Tamarón pueden ser utilizados indiferentemente por los agricultores junto con otros insecticidas especificados. Además, un 5% de agricultores mezcla estos insecticidas para aplicarlos juntos.

El mayor porcentaje que aplica Thiodan se encuentra en el cultivo de Papa Solanum tuberosum donde el 49% lo utiliza, y el menor en Remolacha Beta vulgaris con 18%. El mayor porcentaje de agricultores que utiliza Tamarón se encuentra en el cultivo de Lechuga Lactuca sativa con 14% y el menor en Zanahoria Daucus carota con 7%.

Este sobre uso de sólo dos insecticidas puede tener consecuencias como son de que las plagas hacia donde van dirigidos, desarrollen resistencia a éstos. Además de crear problemas de contaminación, ya que de acuerdo -

a su DL<sub>50</sub> están catalogados como sumamente peligrosos.

Luego en porcentajes medios del 4% están Metasystox y Folidol, siendo el primero muy peligroso y sumamente peligroso el segundo (de acuerdo al DL<sub>50</sub> de cada uno).

Folidol es más aplicado en Repollo Brassica oleracea var capitata con 6% y menor en Coliflor Brassica oleracea var. botritis con 2%. Metasystox es más aplicado en Cebolla Allium cepa, con 6% y menor en Apio Apium graveolens con 1%.

En el Cuadro 3, también se observa el porcentaje de agricultores que mezcla insecticidas para aplicarlos juntos, estando en mayor porcentaje Thiodan y Tamarón con un promedio general del 5%; aplicados por un mayor porcentaje en Lechuga y Repollo con 7% y menor en Zanahoria con 4%.

En el cultivo donde se encuentra el mayor porcentaje de agricultores que mezclan insecticidas es el Repollo con 14% y menor en Apio con 6%.

Aunque las mezclas de estos insecticidas son factibles hacerlas, debido a que los productos son compatibles, no se cuenta con ninguna información sobre el efecto que puedan tener sobre el control de los insectos hacia los que van dirigidos.

#### Dosis Aplicadas de Insecticidas:

En las diferentes dosis aplicadas de Thiodan en las hortalizas cultivadas, se encuentra que del 100% que lo utiliza en el cultivo de Papa, 39% lo aplica en dosis mayores, 7% en menores de las recomendadas. En Cebolla se encuentra que el 28% lo aplica en dosis mayores y 7% en menores. (Ver Cuadro 4).

En general para todas las hortalizas, se puede ver en la Gráfica 2, que del 100% de agricultores que utiliza Thiodan, 32% aplica dosis mayores, 6% aplica cantidades menores y 62% están utilizando la dosis comercial recomendada por la casa productora.

En el Cuadro 5 se encuentran las dosis aplicadas de Tamarón en las diferentes hortalizas, encontrándose que utilizan dosis mayores de las recomendadas 52% en Lechuga, 54% en Zanahoria; como se puede ver en la Gráfica 5 del 100% que utiliza Tamarón, un promedio general del 41% lo aplica en dosis mayores de las recomendadas.

En Metasystox se puede ver en la Gráfica 6 que un promedio general del 40% aplica dosis mayores y el 60% aplica las dosis recomendadas. Del 100% que utiliza Folidol (Gráfica 8), 51% utiliza dosis mayores y 49% la dosis recomendada.

En resumen se puede observar en la Gráfica 9, que de los 4 insecticidas mencionados anteriormente, el 3% de agricultores aplica dosis menores, 56% la dosis indicada y 41% está utilizando cantidades mayores; lo que indica que 44% no estén aplicando la dosis recomendada por los productores (Gráfica 10).

#### 6.2.3 Uso de Insecticidas para Desinfestar el Suelo

En la región los agricultores desinfestan el suelo siendo éstos el 33%, pero únicamente antes de sembrar Papa, en las demás hortalizas no se acostumbra hacer esta práctica, como tampoco desinfestar los semilleros; los productos utilizados por el 100% de agricultores que realizan esta práctica son: Volatón usado por el 82%, Aldrín por el 13% y Thiodan utilizado por 5%. (Cuadro 9).

Del 100% de agricultores que utiliza Volatón, un 73% aplica dosis mayores, 10% menores y 17% aplica las recomendadas (Gráfica 11).

Del 100% que utiliza Aldrín, 67% aplica 4 libras por cuerda de 25 x 25 varas y 33% aplica 6 libras.

#### 6.2.4 Fungicidas

Como se puede observar en el Cuadro 11, son 3 los fungicidas utilizados por los agricultores en sus cultivos, estando Antracol con una media general del 46%, Di-

thane con 15% y Manzate con 4.38%. Como se puede ver un total de 56% de agricultores utiliza Antracol para fumigar Repollo y 41% lo utiliza en Lechuga; Dithane es utilizado en mayor proporción de agricultores en Lechuga con 20% y menor en Remolacha con 9%; Manzate es utilizado por 6% en Remolacha y Repollo y 3% en Papa, Lechuga y Coliflor.

También se encuentra que 35% de agricultores utiliza indiferentemente estos fungicidas, sin tener un criterio establecido.

Cosa contraria a lo que sucede con los insecticidas, los fungicidas no son mezclados para aplicarlos juntos.

#### Dosis Aplicadas de Fungicidas:

En el caso de los fungicidas se encuentra que existe mayor problema que con los insecticidas, pues sólo una minoría de agricultores aplica las dosis recomendadas, aunque la toxicidad es menor.

En el Cuadro 12 se puede observar las dosis aplicadas de Antracol y las hortalizas cultivadas, de acuerdo a esto se puede ver que por ejemplo en Papa 78% del 100% que usa Antracol en este cultivo están aplicando dosis mayores de las recomendadas. En la Gráfica 13 se observa

que 67% utilizan dosis mayores, 12% menores y sólo un 21% utiliza la dosis comercial recomendada.

Las dosis aplicadas de Dithane y las hortalizas - cultivadas las encontramos en el Cuadro 13 donde se observa que, por ejemplo, en Zanahoria 68% del 100% que utiliza este fungicida, aplica dosis mayores de las indicadas; en la Gráfica 15 se observa que 56% aplica mayores cantidades que las recomendadas y 44% las indicadas por la casa comercial.

En la Gráfica 17 se observa la distribución de las dosis medias aplicadas de Manzate, donde 77% aplica dosis mayores y solamente un 23% las recomendadas.

En resumen para los fungicidas mencionados anteriormente, el 4% de agricultores aplica dosis menores, el 29% utiliza las recomendadas y 67% usa cantidades mayores (Gráfica 18); lo que indica que el 29% siga las recomendaciones y 71% no las siga.

#### 6.2.5 Productos Utilizados para Desinfestación de Semilla

Del 100% de agricultores, 18% desinfesta su semilla, pero únicamente la de la Papa, los productos utilizados son Volatón utilizado por el 6% del total que desinfesta, Agallol usado por 28%, Antracol por 11% y Gamexán por 55% (Cuadro 16). Siendo el último producto de alto -

poder residual y con venta prohibida en muchos países junto con Aldrín que también es utilizado.

#### 6.2.6 Nematicidas

Como se observa en el Cuadro 18, un promedio general del 24% de agricultores está utilizando nematicida, estando en mayor porcentaje en el cultivo de Repollo con 53%, esto es debido a que se sigue confundiendo a la her-  
nía de las crucíferas Plasmodiphora brassicae con ataque de nemátodos, cosa similar ocurre en la coliflor donde aplican nematicida un 30% de agricultores.

En lechuga un 32% de agricultores aplica nematicida, también por desconocimiento de las enfermedades que atacan al cultivo, ya que posiblemente estén presentes hongos del suelo como Sclerotinia, Phytium y Fusarium, los cuales han sido confundidos con nemátodos, dando recomendaciones de aplicar nematicida las personas que orientan al agricultor en el uso de pesticidas.

El nematicida utilizado por los agricultores es Nemacur, el cual es aplicado por la dosis comercial recomendada por 57%, aplicando dosis mayores 36% y menores 6% (Gráfica 20).

#### 6.2.7 Herbicidas

En el Cuadro 20 se puede observar que se está uti-

lizando herbicida en los cultivos de Zanahoria y Cebolla; teniendo un mayor porcentaje de uso en el primer cultivo con 52% y el segundo con 35% de agricultores. Como se indica en Zanahoria, 24% de agricultores utiliza herbicida sin saber cuál es y en Cebolla 13% desconoce el producto que utiliza, los agricultores únicamente manifestaron utilizar "matayerbas".

En Zanahoria del 52% que utiliza herbicida, 28% utiliza Afalon, de éstos 18% lo aplica post-emergente al cultivo y 10% lo aplica pre-emergente. Del 24% que no sabe cuál utiliza, 17% lo aplica post-emergente al cultivo y 7% lo aplica pre-emergente.

En Cebolla del 35% que usa herbicida, 11% utiliza Tribunil, aplicado post-emergente al cultivo, 12% lo aplican pre-emergente; del 13% que no sabe cuál utiliza, 8% lo aplica post-emergente y 5% pre-emergente al cultivo.

Cuando el herbicida es aplicado pre-emergente al cultivo, utilizan la mano y cuando es aplicado en forma post-emergente, lo aplican con bomba de mochila.

Este pesticida no es necesario utilizarlo, debido a que las áreas de trabajo son pequeñas (como promedio 1/2 cuerda de 625 vrs.<sup>2</sup>) y porque se realiza constantemente rotación de cultivos, además de que la mano de obra es

familiar, dedicándose los agricultores todo el tiempo al cuidado de sus cultivos, por lo que las limpiezas podrían hacerse manualmente, como las realizan en los demás cultivos.

Es en éstos dos últimos pesticidas (nematicidas y herbicidas) donde más se nota la influencia del vendedor.

### 6.3 Epoca de Aplicación

Como se indica en el Cuadro 21, 63% de agricultores hace aplicaciones de pesticidas después de que la planta ha sido atacada por las plagas y enfermedades, por lo que las aplicaciones vienen a ser en forma curativa.

El 32% de agricultores hace sus fumigaciones en forma preventiva, es decir antes de aparecer las plagas y enfermedades.

5% de agricultores hace sus aplicaciones dependiendo de su situación económica, es decir de que si tienen dinero para comprar pesticidas los aplican, si no lo tienen esperan hasta conseguirlo para comprar sus productos.

### 6.4 Frecuencia de Aplicación

De acuerdo a la Gráfica 21, el 44% de agricultores, aplica pesticidas de 4 a 6 días después de la última aplicación, 36% aún aplica en intervalos de tiempo más cortos pues están dentro del rango de 2 a 4 días; un 15% aplicada cada 6 a 8 días; 2% aplica cada 8 a 10 días y solamente 3% aplica en tiem

pos mayores de 10 días.

Como se discutió anteriormente los productos utilizados son persistentes, por lo que las frecuencias de aplicación deberían de ser más largas, cosa que no sucede con el 100% de agricultores; esto trae consecuencias tanto ecológicas como económicas, ya que se pueden tener residuos de pesticida en las hortalizas con el consiguiente peligro para el consumidor, además el agricultor aumenta los costos de producción de sus cultivos al hacer aplicaciones seguidas.

La razón de aplicar en tiempos cortos los pesticidas, podría ser de que las plagas ya crearon resistencia a los productos aplicados por lo que el agricultor al ver que aún persisten en el cultivo vuelva a utilizarlos.

#### 6.5 Forma de Aplicación

Como se indica en el Cuadro 22, el 80% de agricultores, aplica un insecticida más un fungicida, acompañándolas de 2 a 3 aplicaciones de abono foliar.

Uno por ciento de agricultores aplica sólo insecticida, no importando que lo que esté afectando su cultivo sean enfermedades fungosas y que se necesite un fungicida para controlarlas; 1% utiliza sólo fungicidas, sin utilizar insecticidas.

De los pesticidas utilizados, Namacur, Volatón, Aldrín y

Gamexán son aplicados a mano, al voleo y antes de la siembra. Todos los demás productos son aplicados con bomba de mochila, tratando de cubrir todas las plantas. El mayor porcentaje de agricultores posee bombas de 4 galones.

#### 6.6 Protección del Agricultor en el Uso y Manejo de Pesticidas

El principal problema de los agricultores para el uso y manejo de pesticidas, se da a nivel educacional, ya que existe un 53% de analfabetismo, debido a esto no pueden leer las etiquetas de los productos químicos que utilizan, lo que conlleva a que no se sigan las recomendaciones dadas por las casas comerciales en cuanto a dosis a aplicar, como precauciones que deben seguirse en el manejo de pesticidas. Esto aunado a que únicamente 8% de agricultores compra pesticidas en envase original (Cuadro 25), confirma que las etiquetas no son leídas por la mayoría de agricultores.

Del 100% de agricultores, 39% saben diferenciar pesticidas y 61% no sabe, por lo que para comprarlos (Cuadro 23) el 29% se guía por la etiqueta del producto, 69% únicamente los pide, puesto que ya los conoce por costumbre de estar utilizándolos y 2% los distingue por el color.

La mayoría de agricultores no utiliza protectores en la aplicación de pesticidas, puesto que como se ve en el Cuadro 24, ninguno utiliza mascarilla, guantes ni ropa apropiada, por

lo que no hay protección en la inhalación y contacto con los productos, sólo un 7% utiliza algunos protectores como botas, sombrero y un costal entre la espalda y la bomba para evitar el contacto directo.

En cuanto al desecho de envases, no existe ninguna protección porque el 100% de agricultores desecha sus envases en cualquier lugar, únicamente el 55% de agricultores que utiliza envases de vidrio para comprar pesticidas, los vuelve a utilizar para este fin.

El 100% de agricultores almacena los pesticidas sobrantes más de alguna vez, utilizando su casa sin tener ningún lugar específico para ello, por lo que se tienen peligros de envenenamientos al confundir los pesticidas con otros productos.

#### 6.7 Efecto de los Pesticidas en el Rendimiento de las Hortalizas

Para determinar este punto, no se contó con la información necesaria, debido a que los agricultores se encontraban reuñentes a manifestar el rendimiento obtenido de sus cultivos; además los datos obtenidos no fueron dados en cifras concretas, sino cantidades calculadas, de acuerdo a esto no se pueden sacar conclusiones reales sobre el efecto que pueda tener el mayor o menor uso de pesticidas en las hortalizas.

Se encontró un alto porcentaje de agricultores que no saben el rendimiento que obtienen, debido a que venden en pie,

es decir que venden la parcela completa antes de cosechar y es el comprador el que se encarga de esto.

Los únicos cultivos que dan lugar a comentario son Papa, Zanahoria y Cebolla que son los que varían en las cantidades - obtenidas de rendimiento por cuerda.

En el cultivo de Papa, representado en el Cuadro 27, del 38% que obtiene rendimientos de 25 a 30 quintales/cuerda de 25 x 25 varas, se tiene que 17% desinfesta semilla y suelo antes de la siembra, 14% desinfesta sólo el suelo y el 7% restante - únicamente hace aplicaciones de insecticidas y fungicidas durante el período del cultivo.

Del 6% que obtiene rendimientos de 15 a 20 quintales, 1% desinfesta el suelo y la semilla, 2% desinfesta sólo el suelo y el 3% restante sólo hace aplicaciones de insecticidas y fungicidas.

El 1% que tienen rendimientos de 10 a 12 quintales, sólo hace aplicaciones de insecticidas y fungicidas.

Las diferencias en el rendimiento obtenido, también pueden deberse a prácticas de manejo de la plantación, fertilizaciones, limpias y calidad de la semilla.

En Zanahoria y Cebolla, Cuadros 28 y 29, la diferencia - existente en los rendimientos, se puede deber a la época de aplicación de pesticidas. En Zanahoria el 28% que tiene rendimientos de 600 a 700 docenas por cuerda, aplica pesticidas des

pués de que la planta ha sido atacada por plagas y enfermedades. Del 20% que tiene rendimientos de 800 a 1,000 docenas por cuerda, 18% aplica los pesticidas en forma preventiva y 2% después de que ha sido atacada la planta.

En Cebolla, el 26% que tiene rendimientos de 600 a 700 - docenas por cuerda, hace aplicaciones preventivas y el 8% que tiene rendimientos de 500 a 600 docenas, aplica los pesticidas en forma curativa, después de que la planta ha sido atacada.

En las demás hortalizas no existe variación de rendimientos debido a que como se explicó anteriormente, no se dieron cifras exactas.

Debido a lo anterior, se recomienda hacer trabajos de este tipo, es decir establecer qué efecto puede tener el mayor o menor uso de pesticidas en el rendimiento de los cultivos.

## VII. CONCLUSIONES

De los resultados anteriores, se puede concluir que existe un mal uso y manejo de pesticidas, por las razones siguientes:

1. El agricultor no tiene ningún asesoramiento técnico en el uso y manejo de pesticidas, ya que está orientado por vendedores y vecinos, como consecuencia de esto se tiene que:
  - a) Se apliquen productos de gran espectro, altamente tóxicos y de alto costo.
  - b) Se utilicen productos que no son necesarios como nematicidas y herbicidas.
2. Se apliquen pesticidas en intervalos de tiempo cortos, con dosis mayores y mezclas de insecticidas; esto posiblemente se deba a que las plagas y enfermedades ya desarrollaron resistencia a los productos aplicados, por lo que el agricultor al observar que persisten en el cultivo, aumente las dosis y las aplique con mayor frecuencia.
3. Las aplicaciones de pesticidas son hechas por la mayoría de agricultores en forma curativa ya que la plaga o enfermedad están presentes, por lo que es más difícil controlarlas.

4. No existe ninguna protección en la aplicación, almacenamiento y desecho de envases de pesticidas, lo que viene en detrimento de la salud del agricultor y de su ambiente.

### VIII. RECOMENDACIONES

1. Hacer estudios sobre fluctuación de plagas y enfermedades en el municipio, para establecer cuáles existen; para luego poder montar programas de control integrado.
2. Mientras se realiza lo anterior, determinar programas de fumigación en las hortalizas cultivadas, tanto en productos, dosis y frecuencias de aplicación, estableciendo rendimientos de las hortalizas, debido a que no se tiene ninguna experiencia de este tipo en la región, ya que las recomendaciones dadas por las casas comerciales son experiencias de otros países en condiciones climáticas, edáficas, etc. diferentes al nuestro.
3. Determinar qué efecto produce en las plagas de insectos, el aplicar las mezclas de insecticidas utilizadas en la región.
4. Establecer si existen o no nemátodos, en qué cultivos y qué cantidad están afectando.
5. Determinar grados de contaminación producidos por los insecticidas, en planta, suelo y agua.
6. Debido al sobre uso de Tamarón y otros fosforados, hacer estudios de inhibición de acetilcolinesterasa, ya que éstos la inhiben.

7. De ser posible hacer estudios de concentración de pesticidas en sangre y leche materna.
8. Por parte de las autoridades correspondientes, desarrollar una labor educativa para poner en práctica las precauciones necesarias en el uso y manejo de pesticidas, para evitar la exposición humana como la contaminación ambiental.
9. Que las casas comerciales al hacer propaganda de sus productos dirigidos a pequeños agricultores, de a conocer al mismo tiempo, las dosis a aplicar, épocas, frecuencias y medidas de seguridad para el uso y manejo de sus productos.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. AMADO DE ZEISSIG, J. A. Investigación de insecticidas residuales en la fauna marina de los esteros de la costa sur de Guatemala. Tesis Quim. Farm. Guatemala, USAC, Fac. Ciencias Químicas y Farmacia, 1975. 32 pp.
2. \_\_\_\_\_. Presencia de Plaguicidas en productos agrícolas. In Seminario Regional sobre Uso y Manejo de Plaguicidas en C.A. 1o. Guatemala 2-7 Feb. 1976. Guatemala, ICAITI, 1976. pp. 206-214.
3. ARTERO GOMEZ, J. C. Plaguicidas y restos de plaguicidas. Argentina, Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Boletín No. 16. 1974. 62 pp.
4. BARBERA, C. Pesticidas agrícolas. 3a. ed. España, Omega, 1976. 569 pp.
5. CALDERON, G. R. El manejo de pesticidas para evitar la exposición humana y la contaminación ambiental. Seminario sobre metodología de análisis de plaguicidas en El Salvador. San Salvador, CENTA, 1980. 8 pp. (mimeo).
6. CAMPOS, M. Plaguicidas y residuos como problema actual. In Seminario Regional sobre Uso y Manejo de Plaguicidas en C.A. 2o. Guatemala 26-30 Jun. 1978. Guatemala, ICAITI, 1978. pp. 203-209.

7. CARDONA LEIVA, M. Estimación de los niveles de DDT y endrina en tejido adiposo de ganado bovino mediante análisis de sangre. Tesis Quim. Farm. Guatemala, USAC, Fac. Ciencias Químicas y Farmacia, 1981. 71 pp.
8. CASTRO UMAÑA, J. J. Toxicología de los insecticidas. Guatemala, USAC, Fac. de Agronomía, 1971. 11 pp. (mimeo).
9. DARY MANSILLA, O. Determinación del grado de contaminación de la leche humana en Guatemala, con insecticidas organoclorados persistentes. Tesis Quim. Biólogo. Guatemala, USAC, Fac. Ciencias Químicas y Farmacia, 1980. 105 pp.
10. DIAZ URREJOLA, F. Identificación del agente causal del amarillato de la zanahoria (Daucus carota), en la región de Almolonga, Quetzaltenango. Importancia y Alternativas de control. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Fac. de Agronomía, 1980. 55 pp.
11. ESTUDIO DE las consecuencias ambientales y económicas del uso de plaguicidas en la producción de algodón en C.A. Informe final. Guatemala, ICAITI, 1976. 355 pp.
12. FREED, V. Formulación de plaguicidas para un control de plagas más seguro y eficiente. In Seminario Regional sobre Uso y Manejo de Plaguicidas en C.A. 2o. Guatemala 26-30 Jun. 1978. Guatemala, ICAITI, 1978. pp. 103-116.

13. FREED, V. Quimodinámica de plaguicidas. In Seminario Regional sobre Uso y Manejo de Plaguicidas en C.A. 1o. Guatemala 2-7 Feb. 1976. pp. 49-66..
14. FUMAGALI, A. La importancia de un mejor manejo de plaguicidas. In Seminario Regional sobre Uso y Manejo de Plaguicidas en C.A. 1o. Guatemala 2-7 Feb. 1976. Guatemala, ICAITI, 1976. pp. 28-34.
15. GALLARDO, N. Determinación de las condiciones ecológicas del valle de Almolonga para el desarrollo del hongo Plasmodiophora brassicae responsable de la hernia de las crucíferas. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Fac. de Agronomía, 1975. 44 pp.
16. GARCIA PEREZ, J. J. L. Monografía sobre el cultivo de las principales crucíferas en Almolonga, Quetzaltenango. Monografía EPS, Guatemala, USAC, Fac. Agronomía, 1980. 47 pp.
17. GEORGHIOU, G. P. Resistencia a los insecticidas en las plagas de insectos: un breve examen del estado, evolución y contramedidas. In Seminario Regional sobre Uso y Manejo de Plaguicidas en C.A. 1o. Guatemala 2-7 Feb. 1976. Guatemala, ICAITI, 1976. pp. 197-206.
18. HERNANDEZ DE BALDETTI, M.E. Dosificación de insecticidas organofosforados en fluidos humanos. Tesis Quim. Farm. Guatemala, USAC, Fac. Ciencias Químicas y Farmacia, 1981. 42 pp.

19. LAUMBUR, R. Discurso pronunciado. In Seminario Regional sobre Uso y Manejo de Plaguicidas en C.A. 1o. Guatemala 2-7 Feb. 1976. Guatemala, ICAITI, 1976. pp. 37-42.
20. MUÑOZ BARRIOS, N. G. Precauciones y medidas de urgencia que pueden emplearse en las intoxicaciones por insecticidas. Tesis Quim. Farm. Guatemala, USAC, Fac. Ciencias Químicas y Farmacia, 1981. 32 pp.
21. PINTO MINERA, C. Monografía del municipio de Almolonga del departamento de Quetzaltenango. Monografía EPS, Guatemala, USAC, Fac. Agronomía, 1974. 38 pp.
22. RUIZ DE ARCHILA, A. N. Determinación de los niveles de contaminación por plaguicidas en productos agropecuarios de Guatemala. Tesis Quim. Farm. Guatemala, USAC, Fac. Ciencias Químicas y Farmacia, 1978. 88 pp.
23. SANCHEZ, R. Clasificación química de los plaguicidas. Seminario sobre metodología de análisis de plaguicidas en El Salvador. San Salvador, CENTA, 1980. 10 pp. (mimeo).
24. SAUNDERS, J. L. Uso de plaguicidas por agricultores de recursos limitados en América Central. In Seminario Regional sobre Uso y Manejo de Plaguicidas en C.A. 2o. Guatemala 26-30 Jun. 1978. Guatemala, ICAITI, 1978. pp. 202-211.

25. ZUÑIGA ARMAS, J. A. Problemas relativos al uso y manejo de plaguicidas en el valle de Almolonga, Quetzaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Fac. Agronomía, 1977. 34 pp.

*V. B. Ojeda Ramirez S*



ANEXOS

CUADRO 1 TIEMPO DE UTILIZAR PESTICIDAS

Años	Frecuencia	%
Más de 20	1	1
20 a 15	8	8
15 a 10	36	36
10 a 5	51	51
Menos de 5	4	4

CUADRO 2 QUIEN ORIENTA O ASESORA AL AGRICULTOR  
EN EL USO DE PESTICIDAS

	Frecuencia	%
Vecino	33	33
Técnico	1	1
Vendedor	55	55
Radio	11	11

CUADRO 3 HORTALIZAS CULTIVADAS EN ALMOLONGA,  
INSECTICIDAS UTILIZADOS Y % AGRICULTORES

Hortaliza	Papa	Repollo	Lechuga	Coliflor	Apio	Cebolla	Remolacha	Zanahoria	X %
Thiodan	49	41	29	32	23	21	18	26	30
Tamarón	10	8	14	7	12	8	9	7	9
Folidol	5	6	3	2	2	5	3	5	4
Metasystox	4	3	4	5	1	6	5	5	4
Furadan	1	3	2	2	1	1	1	2	1
Gamexan	1	3							0.5
Lebaycid	1	2	1	1		6		7	2.5
Dipterex	1	1			3	2		6	2
Lannate				1	1			3	0.5
Thiodan, Tamarón Metsaystox *	5	6	8	10	9	11	9	5	8
Thiodan, Tamarón*	7(5)	16(7)	12(7)	19(6)	9(3)	14(5)	14(6)	7(4)	12(5)
Thiodan * Metasystox	2(2)	6(4)	5(3)	6(4)	2(1)	3(2)	6(2)	9(5)	5(3)
Tamarón * Metasystox	1(1)	10(3)	2(2)	2(1)	4(2)	5(1)	1	4(2)	3(1.5)
Thiodan * Folidol	1	2			1	2			.75
Otros	2	1	6	3		3		3	3
No usan				1	2	2	1		.75
No hubo información **	10	8	14	9	12	11	33	11	14
Total	100 (8)	100 (14)	200 (12)	100 (11)	100 (6)	100 (8)	100 (8)	100 (11)	100 (9)

\* Insecticidas utilizados indiferentemente por los agricultores, pueden usar uno o el otro sin ningún criterio establecido.  
Entre paréntesis ( ) agricultores que mezclan estos insecticidas para aplicarlos juntos

\*\* Agricultores que no cultivan estas hortalizas

CUADRO 4 MEDIDAS APLICADAS DE THIODAN\* EN LAS HORTALIZAS CULTIVADAS

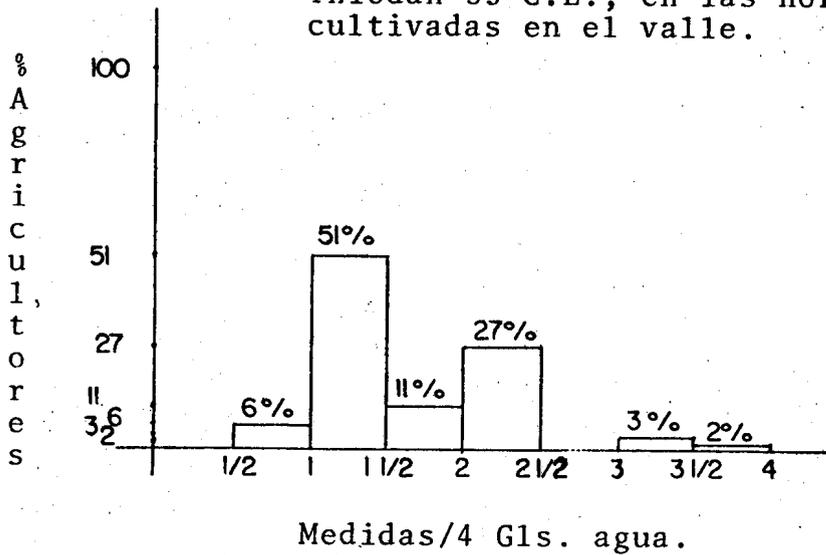
Hortaliza	Medidas	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	Total
Papa		7	48	6	33	-	4	2	100
Repollo		2	54	9	30	-	3	2	100
Remolacha		8	52	14	20	-	2	4	100
Lechuga		4	50	12	29	-	3	2	100
Coliflor		6	56	6	28	-	2	2	100
Apio		3	54	8	27	-	4	4	100
Zanahoria		11	42	18	26	-	3		100
Cebolla		7	54	11	25	-	3		100
$\bar{x}$		6	51	11	27	-	3	2	100

\* THIODAN 35 C.E. (I. A. Endosulfan)  
 Sumamente peligroso  
 Dosis comercial recomendada 0.15 a 0.20%  
 igual a 1 a 1 1/2 medidas de 25 cc./Bomba de 4 galones de agua

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 Biblioteca Central

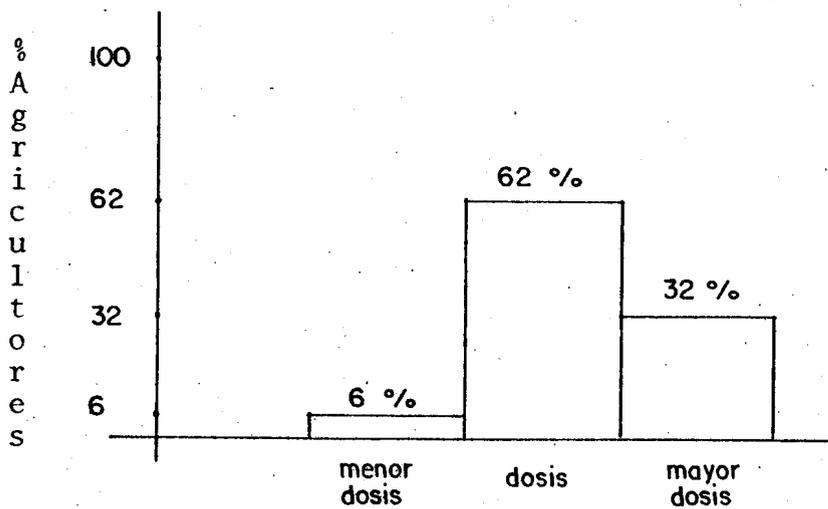
Gráfica 1

Promedio de las dosis aplicadas de Thiodan 35 C.E., en las hortalizas cultivadas en el valle.



Gráfica 2

Distribución de las dosis medias de Thiodan 35 C.E., aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle.



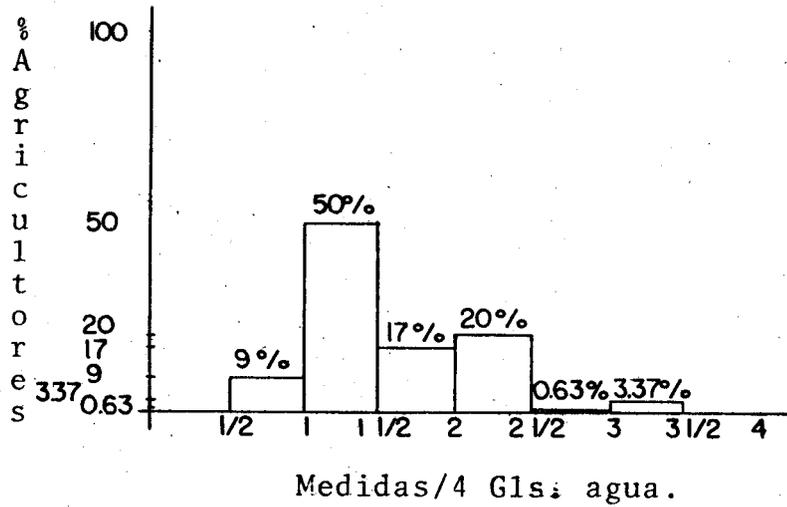
CUADRO 5 MEDIDAS APLICADAS DE TAMARON\* EN LAS HORTALIZAS CULTIVADAS

Hortaliza	medidas							Total
	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	
Papa	13	52	7	23	-	4	1	100
Repollo	13	57	14	13	1	2		100
Remolacha	3	55	21	15	-	6	-	100
Lechuga	6	42	27	25	-		-	100
Coliflor	14	55	10	20	-	1	-	100
Apio	10	47	20	22	-	1	-	100
Zanahoria	1	45	23	21	3	7	-	100
Cebolla	11	46	13	21	1	8	-	100
$\bar{X}$	9	50	17	20	.63	3.37	-	100

\* TAMARON 600 (Amida del ester O S dimetil tiofosforico)  
 DL<sub>50</sub> 29.9 mg/KG. (Sumamente peligroso)  
 Dosis comercial recomendada de 3/4 a 1 medida de 25 cc./4 galones agua.

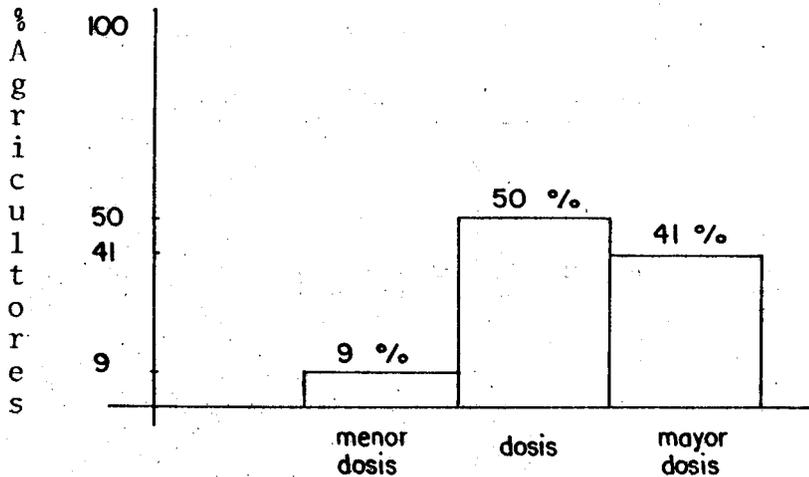
Grafica 3

Promedio de las dosis aplicadas de Tamarón 600, en las hortalizas cultivadas en el valle.



Grafica 4

Distribución de las dosis medias de Tamarón 600, aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle.



CUADRO 6 MEDIDAS APLICADAS DE METASYSTOX\* EN LAS HORTALIZAS CULTIVADAS

Hortaliza	Medidas							Total
	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	
Papa	21	48	6	18	1	6	-	100
Repollo	8	47	14	25	3	3	-	100
Remolacha	5	40	20	30	-	5	-	100
Lechuga	19	46	8	23	-	4	-	100
Coliflor	13	50	10	27	-	-	-	100
Apio	11	47	18	24	-	-	-	100
Zanahoria	16	36	28	12	-	-	-	100
Cebolla	19	56	15	10	-	-	-	100
$\bar{X}$	14	46	15	21	0.5	3.5	-	100

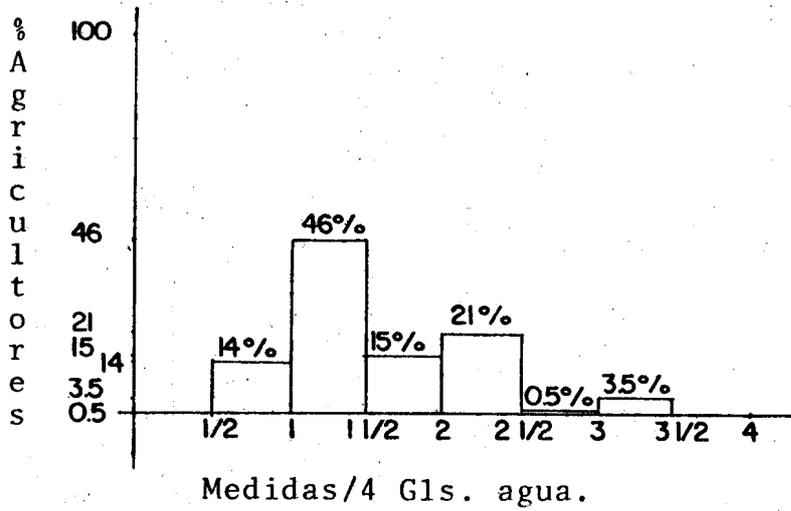
\* METASYSTOX (Dimetil etilmercapto etil tiofosfato (I) ).

DL<sub>50</sub> 180 mg/Kg. (muy peligroso)

Dosis comercial recomendada 1/1 a 2 medida de 25 cc./4 galones agua.

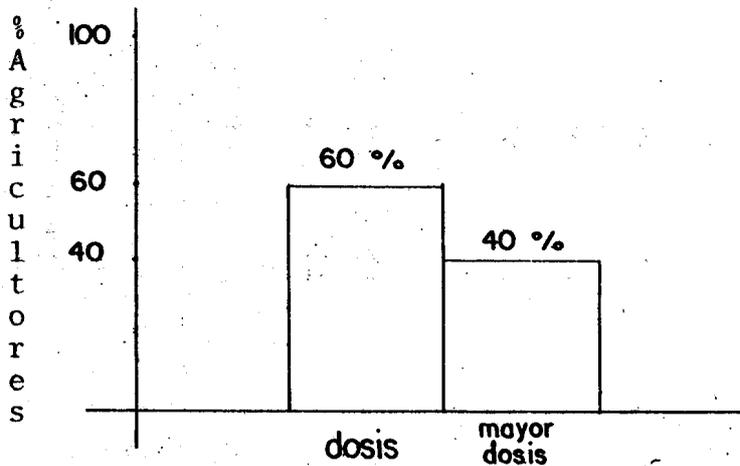
Grafica 5

Promedio de las dosis aplicadas de Metasystox en las hortalizas cultivadas en el valle.



Grafica 6

Distribución de las dosis medias de Metasystox aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle.



CUADRO 7 MEDIDAS APLICADAS DE FOLIDOL\* EN LAS HORTALIZAS CULTIVADAS

Hortaliza	Medidas							Total
	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	
Papa	-	18	-	46	18	18	-	100
Repollo	-	38	-	26	36	-	-	100
Remolacha	-	25	25	25	-	25	-	100
Lechuga	-	28	58	-	14	-	-	100
Coliflor	-	42	29	29	-	-	-	100
Apio	-	14	-	57	15	14	-	100
Zanahoria	-	33	33	17	17	-	-	100
Cebolla	-	50	-	33	-	17	-	100
$\bar{x}$	-	31	18	29	13	9	-	100

\* FOLIDOL (Diethyl p nitrofenil tiofosfato)

DL<sub>50</sub> 15 20 mg/Kg. Sumamente peligroso

Dosis recomendada 1 a 1 1/2 medidas de 25 cc./4 galones agua

Gráfico 7

Promedio de las dosis aplicadas de Folidol en las hortalizas cultivadas en el valle.

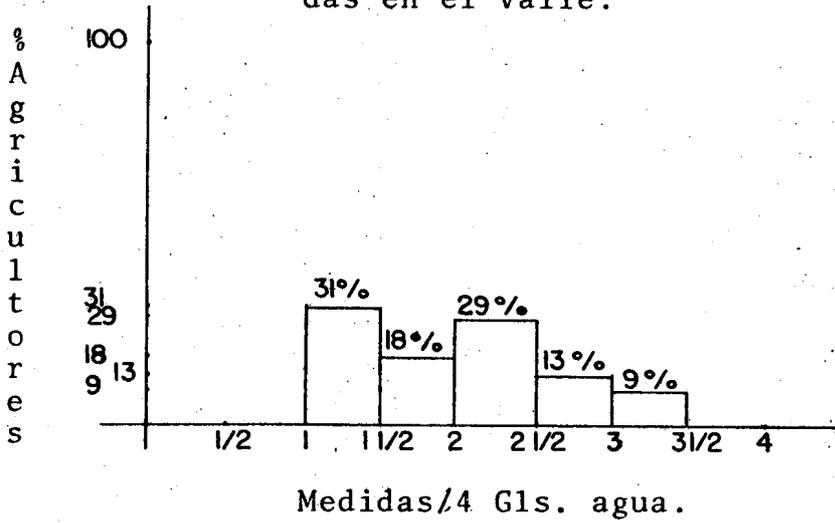
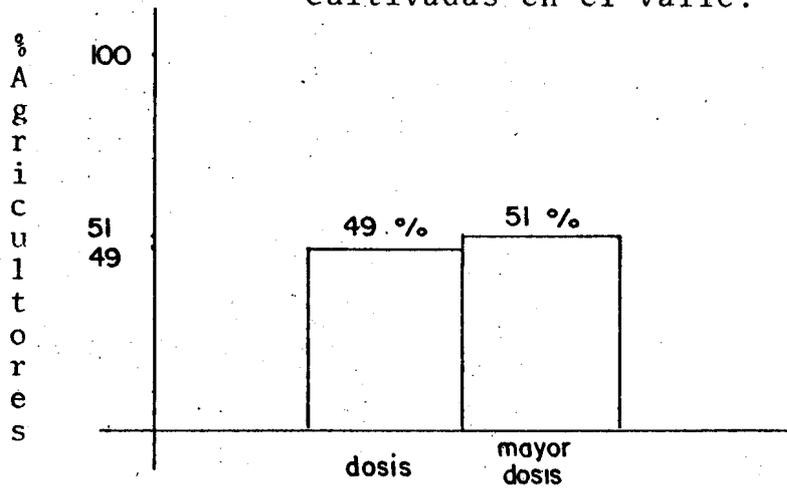


Gráfico 8

Distribución de las dosis medias de Folidol aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle.

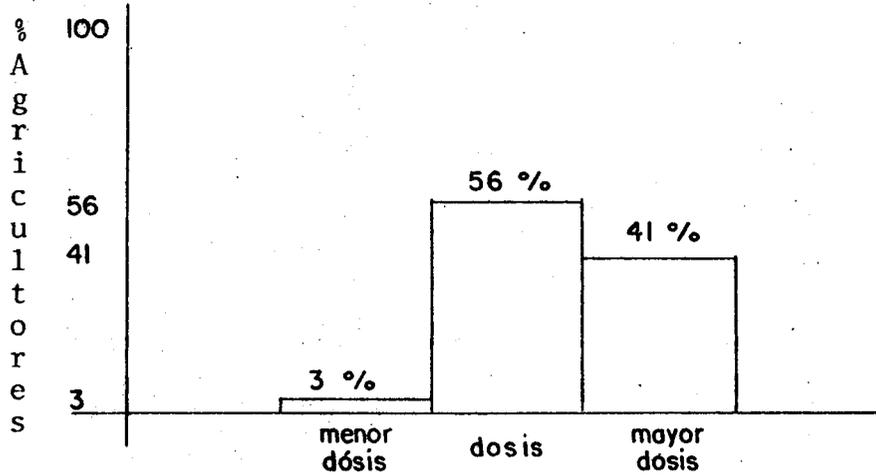


CUADRO 8 DOSIS APLICADAS DE INSECTICIDAS

Insecticida	dosis	dosis	dosis	Total
Thiodan	6	62	32	100
Tamarón	9	50	41	100
Metasystox	-	60	40	100
Folidol	-	51	49	100
$\bar{X}$	3	56	41	100

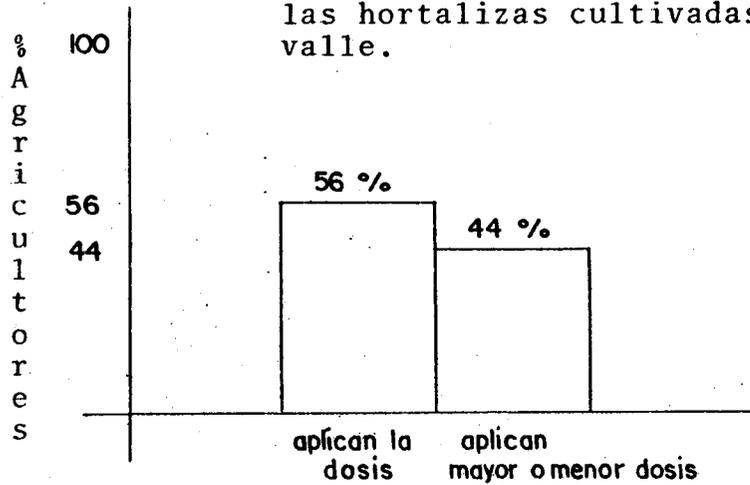
Gráfica 9

Dosis de Insecticidas Thiodan, Tamarón  
Metasystox y Folidol.



Gráfica 10

Distribución de las dosis de los  
insecticidas Thiodan, Tamarón,  
Metasystox y Folidol aplicados en  
las hortalizas cultivadas en el  
valle.



CUADRO 9 PRODUCTOS UTILIZADOS EN LA DESINFESTACION DEL SUELO ANTES DE SEMBRAR PAPA

Producto	Frecuencia	%
Volaton	27	82
Aldrín	4	13
Thiodan	2	5

CUADRO 10 DOSIS APLICADAS DE VOLATON

Producto	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Volaton	5	2	3	14	3	43		30	100
Aldrín		67		37					100

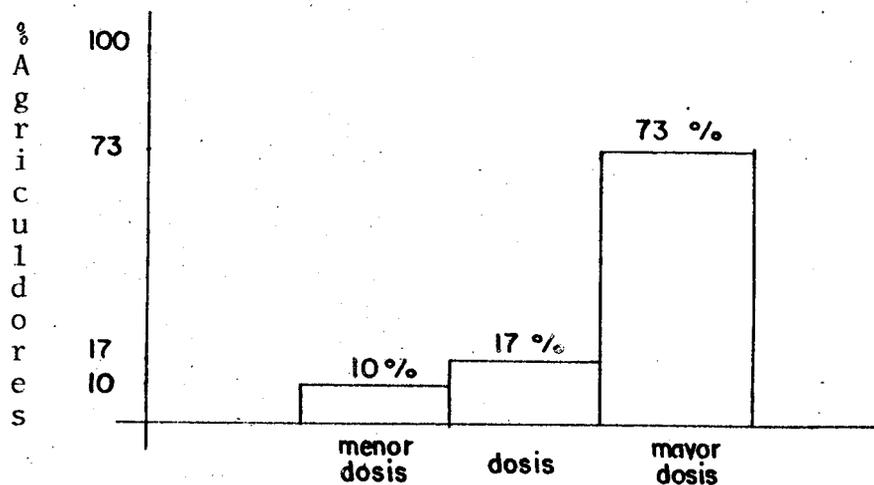
VOLATON (Dietox tiofosforiloxiimino) fenilacentrilo  
DL<sub>50</sub> 2500 mg/Kg. (poco peligroso)

Dosis recomendada de 6 a 7 Lbs/Cda. de 25. x 25 vrs. y

ALDRIN (Hidrocarburo clorado)  
DL<sub>50</sub> 39 a 60 mg/Kg. (muy peligroso)

En lbs./cda. de 625 vrs.<sup>2</sup>

Gráfica II Distribución de la dosis aplicada de Volatón.



CUADRO 11 FUNGICIDAS UTILIZADOS. % AGRICULTORES

Hortaliza	Papa	Remo- lacha	Lechu- ga	Coli- flor	Apio	Cebo- lla	Repo- llo	Zana- horia	$\bar{X}$
Antracol	48	40	41	45	46	50	56	38	46
Dithane	15	9	20	18	19	13	12	15	15
Manzate	3	6	3	3	4	4	6	6	4.38
Antracol *									
Dithane	20	12	15	20	14	17	3	14	14
Antracol*									
Manzate	1	-	1	2	2	1	2	5	1.75
Dithane*									
Manzate	1	-	1	1	2	-	2	6	1.62
Antracol*									
Dithane	2	-	5	1	1	-	5	4	2.25
Manzate									
No utilizan	-	-	-	1	-	4	6	1	1.50
No hubo infor- mación **	10	33	14	9	12	11	8	11	13.5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

\* Fungicidas utilizados indiferentemente por los agricultores, pueden usar uno o el otro sin tener ningún criterio establecido.

\*\* Agricultores que no siembran estos cultivos.

CUADRO 12 MEDIDAS APLICADAS DE ANTRACOL\* EN LAS DIFERENTES HORTALIZAS

Hortaliza	Medidas							Total
	2 a 4	4 a 6	6 a 8	8 a 10	10 a 12	12 a 14	14 a 16	
Papa		8	14	26	21	17	14	100
Repollo	1	6	25	27	20	16	5	100
Remolacha		16	28	30	22	3	1	100
Lechuga		11	16	28	20	14	11	100
Coliflor	1	7	20	28	22	10	12	100
Apio	3	16	25	30	20	5	1	100
Zanahoria	2	11	17	28	21	14	7	100
Cebolla	2	10	20	27	22	12	7	100
$\bar{X}$	1	11	21	28	21	11	7	100

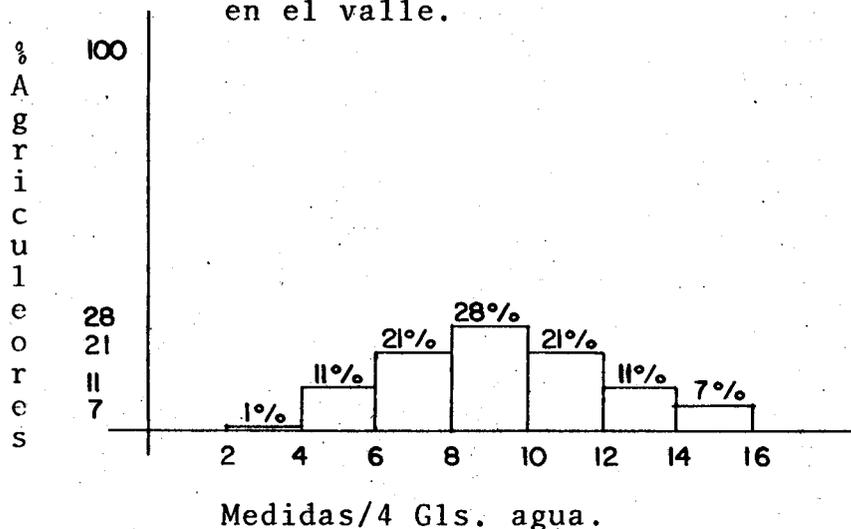
\* ANTRACOL (Dropileno bis ditiocarbamato de zinc)

DL<sub>50</sub> 8500 mg/kg. poco peligroso

Dosis comercial recomendada de 6 a 8 medidas de 8 grs./4 galones agua.

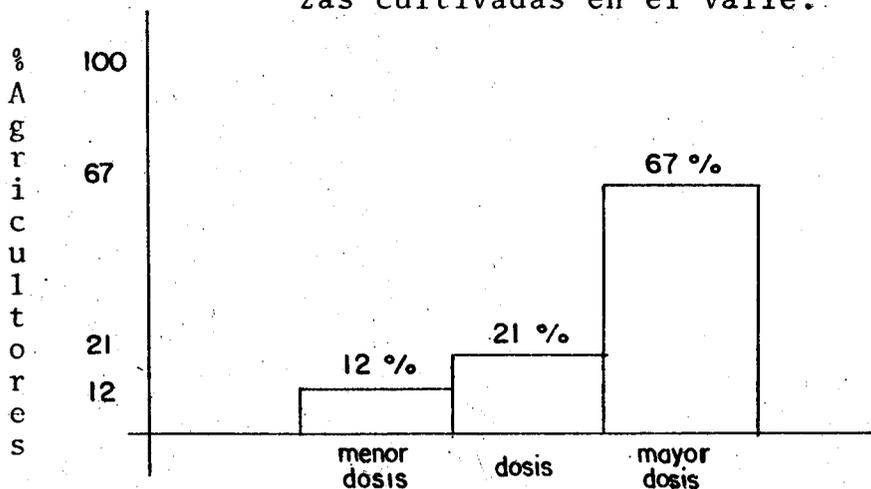
Gráfica 12

Promedio de las dosis aplicadas de Antracol en las hortalizas cultivadas en el valle.



Gráfica 13

Distribución de las dosis medias de Antracol, aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle.



CUADRO 13 MEDIDAS APLICADAS DE DITHANE\* EN LAS HORTALIZAS CULTIVADAS

Hortaliza	Medidas							Total
	2 a 4	4 a 6	6 a 8	8 a 10	10 a 12	12 a 14	14 a 16	
Papa	39	47	10	4	-	-	-	100
Repollo	53	35	9	3	-	-	-	100
Remolacha	57	38	5	-	-	-	-	100
Lechuga	33	48	8	7	4	-	-	100
Coliflor	37	49	5	7	2	-	-	100
Apio	36	37	18	7	2	-	-	100
Zanahoria	32	42	14	8	4	-	-	100
Cebolla	63	24	9	4	-	-	-	100
$\bar{X}$	44	40	10	5	1	-	-	100

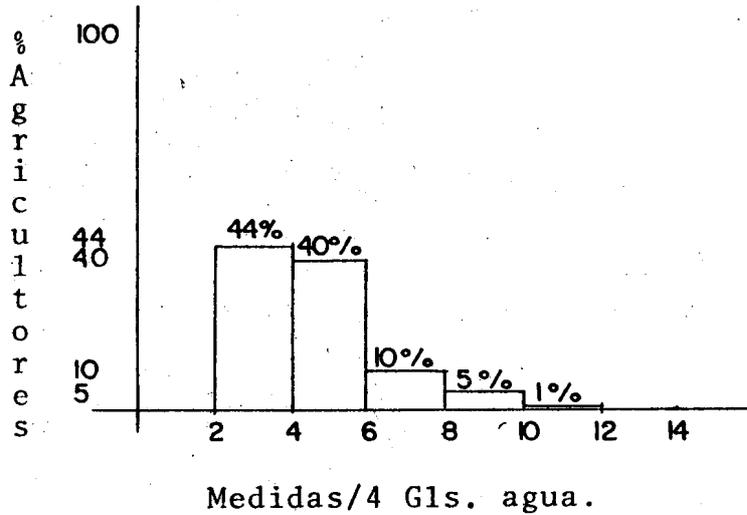
\* DITHANE M 45

DL<sub>50</sub> 1000 (poco peligroso)

Dosis comercial recomendada 2 a 4 medidas de 25 cc./4 galones agua.

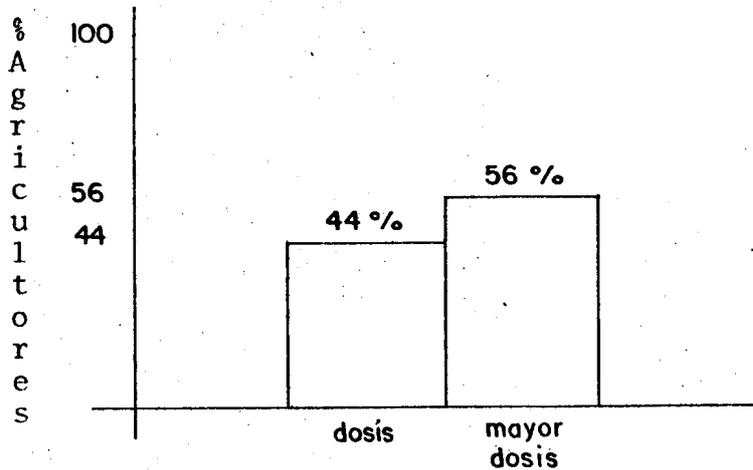
Gráfica 14

Promedio de las dosis aplicadas de Dithane M 45, en las hortalizas cultivadas en el valle.



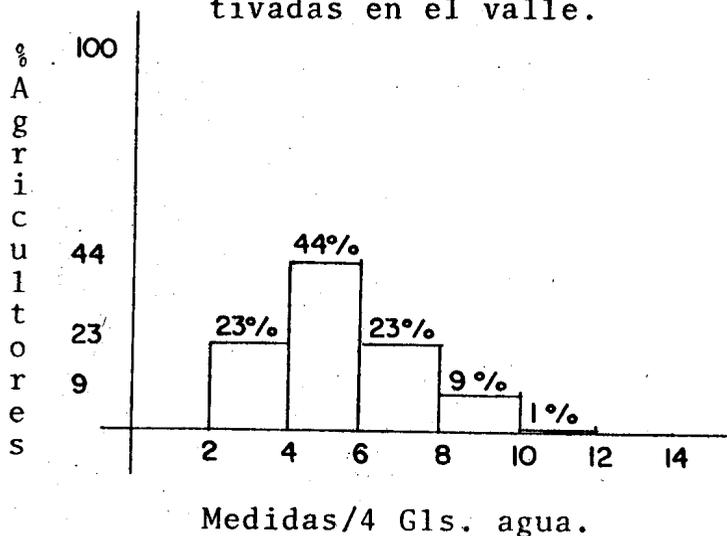
Gráfica 15

Distribución de las dosis medias de Dithane M 45, aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle,



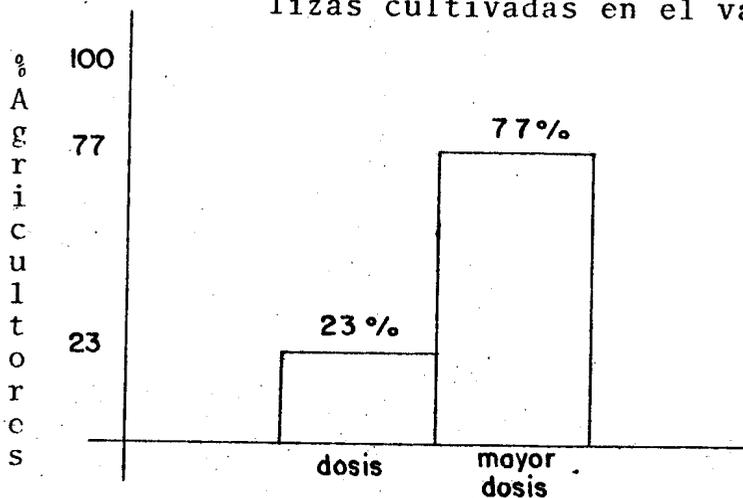
Gráfica 16

Promedio de las dosis aplicadas de Manzate 200, en las hortalizas cultivadas en el valle.



Gráfica 17

Distribución de las dosis medias de Manzate 200, aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle.



CUADRO 14 MEDIDAS APLICADAS DE MANZATE\* EN LAS HORTALIZAS CULTIVADAS

Hortaliza	Medidas							Total
	2 a 4	4 a 6	6 a 8	8 a 10	10 a 12	12 a 14	14 a 16	
Papa	22	56	22	-	-	-	-	100
Repollo	30	20	40	10				100
Remolacha	29	14	29	29	-	-	-	100
Lechuga	50	38	12	-	-	-	-	100
Coliflor	13	50	25	12	-	-	-	100
Apio	13	87	-	-	-	-	-	100
Zanahoria	4	38	29	18	11	-	-	100
Cebolla	25	50	25	-	-	-	-	100
$\bar{X}$	23	44	23	9	1	-	-	100

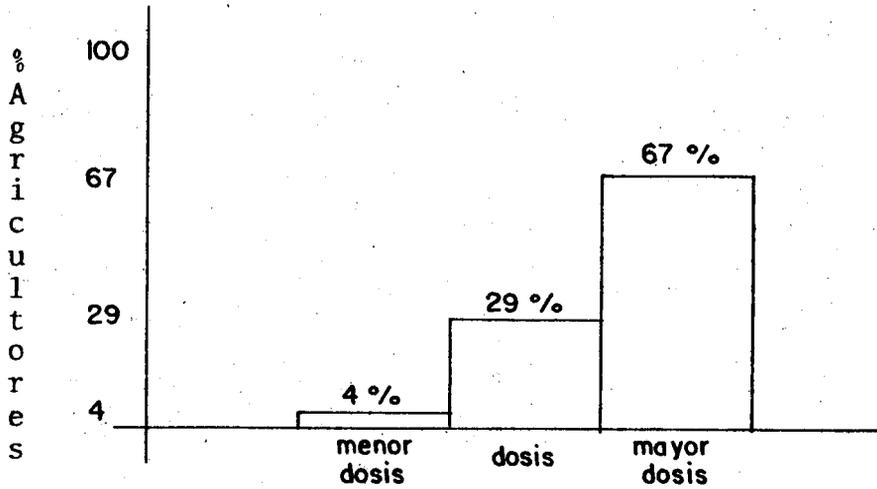
\* MANZATE 200 (Iones de Zinc, Magnesio y Bisditio Carbamato de etileno)  
Dosis comercial recomendada de 2 a 4 medidas 4 galones agua.

CUADRO 15 RESUMEN DOSIS APLICADAS DE FUNGICIDAS

Fungicida	dosis	= dosis	dosis	% Total
Antracol	12	21	67	100
Dithane	-	44	56	100
Manzate	-	23	77	100
$\bar{X}$	4	29	67	100

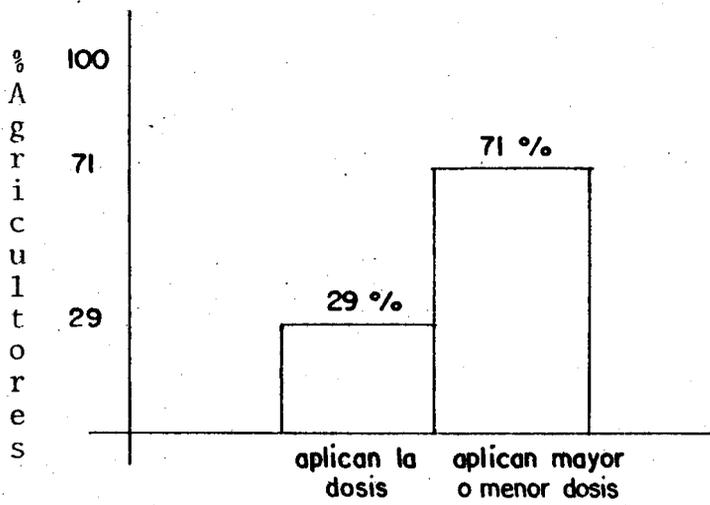
Dosis de Fungicidas Antracol, Dithane y  
Manzate aplicadas en las hortalizas cultivadas.

Gráfica 18



Distribución de las dosis de los fungicidas Antracol, Dithane y Manzate aplicadas en las hortalizas cultivadas en el valle.

Gráfica 19



CUADRO 16 PRODUCTOS USADOS EN DESINFESTACION  
DE SEMILLA DE PAPA

Producto	Frecuencia	%
Volatón	1	6
Agallol	5	28
Antracol	2	11
Gamexan	10	55
Total	18	100

CUADRO 17 DOSIS APLICADAS DE LOS PRODUCTOS  
UTILIZADOS

Producto	Cantidad aplicada por quintal de semilla	%
Volatón	1 libra	100
Agallol	1 kilogramo	100
Antracol	32 gramos	100
Gamexan	1 libra	90
	2 libras	10

CUADRO 19 NEMATICIDA UTILIZADO NEMACUR \*  
 CANTIDADES APLICADAS EN LBS/CDA DE 625 VRS<sup>2</sup>

Hortaliza	Libras											% To- tal
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Papa	-	7	-	7	37	7	26	-	15	-	-	100
Repollo	3	7	-	19	36	-	20	-	15	-	-	100
Remolacha	13	-	-	7	47	-	20	-	13	-	-	100
Lechuga	7	2	-	20	36	-	27	-	2	-	5	100
Coliflor	6	-	-	16	28	-	31	-	19	-	-	100
Apio	14	15	-	-	43	-	14	-	14	-	-	100
Zanahoria	2	9	-	8	29	-	38	-	14	-	-	100
Cebolla	11	23	-	-	44	-	-	-	22	-	-	100
$\bar{X}$	7	8	-	9.5	38	.875	22	-	14	-	.625	100

También es utilizado Furadán (Insecticida, Nematicida, ver cuadro 3)

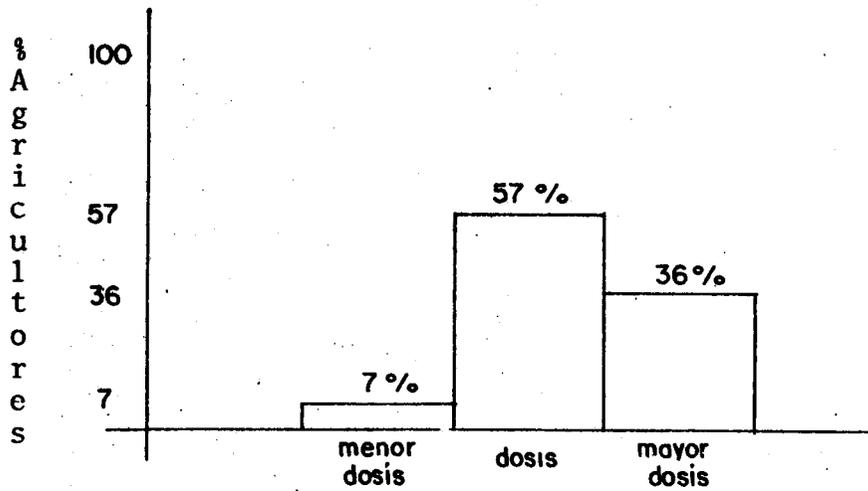
\* NEMACUR=0-etil-0(3 metil-4-metilitio-fenil-isopropilimido-fosfatado.

DL<sub>50</sub>= 15.3 mg/Kg. (sumamente peligroso)

Dosis comercial recomendada 3 a 7 lbs./cda. de 625 vrs.<sup>2</sup>

Distribución de las cantidades medias aplicadas de Nematicur en las hortalizas cultivadas en el valle de Almolonga.

Gráfica 20



CUADRO 20 USO DE HERBICIDAS

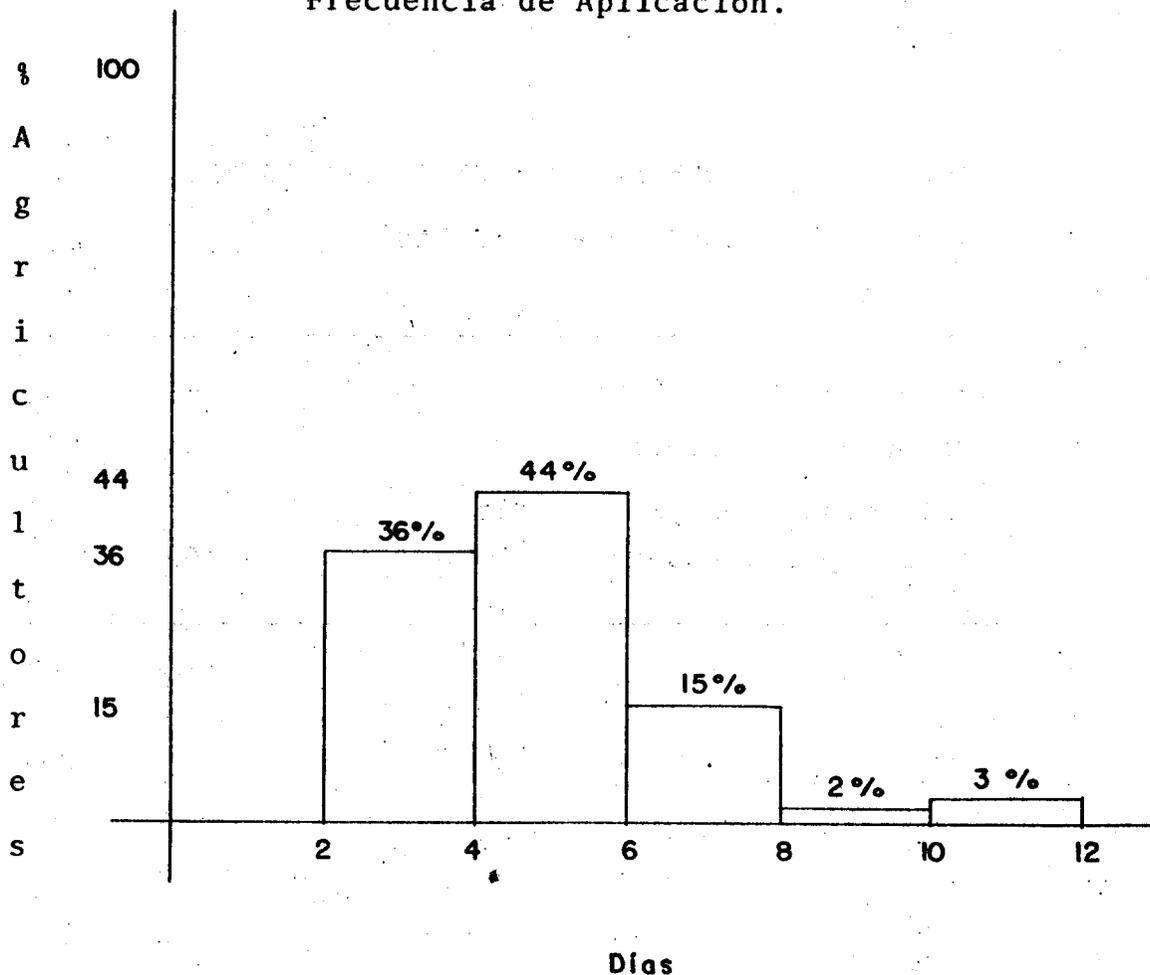
	Zanahoria	Cebolla	% X Total
Usa	28	22	6.25
Usa pero no sabe cuál	24	13	5
No Usa	37	54	88.75
% Total que Usa	52	35	
No hubo información	11	11	
Total	100	100	100

CUADRO 21 EPOCA DE APLICACION

	%
Agricultores que aplican preventivamente	32
Agricultores que aplican curativamente	63
Depende de la situación económica	5

Gráfico 21

Frecuencia de Aplicación.



CUADRO 22 FORMA DE APLICACION

	%
Aplican 1 insecticida más 1 fungicida (2 a 3 aplicaciones más abono foliar)	80
Aplican insecticida más fungicida	18
Aplican sólo Fungicida	1
Aplican sólo Insecticida	1

El % de agricultores que mezcla insecticidas, se especifica en el cuadro 3.

CUADRO 23 EN QUE SE GUIA PARA DIFERENCIAR  
O COMPRAR PESTICIDAS

	%
Etiqueta del Producto	29
Color del Producto	21
Unicamente los pide, ya los conoce por costumbre	69

CUADRO 24 USO DE PROTECTORES EN LA APLICACION  
DE PESTICIDAS

---

Agricultores que utilizan solo sombrero	58
Agricultores que utilizan sombrero, costal entre la bomba y la espalda	29
Agricultores que usan sombrero y botas	9
Agricultores que utilizan sombrero, botas y un costal entre la espalda y la bomba	7

---

CUADRO 25 ENVASE QUE LE DAN O EN QUE COMPRA  
PESTICIDAS

---

Envase original	8 %
Diferentes envases (bolsa plastica, de papel, botellas de vidrio)	92 %

---

El 100% de agricultores compra sus pesticidas en el Municipio.

CUADRO 26 DESECHO DE ENVASES

---

Agricultores que vuelven a utilizar el envase para comprar pesticidas (únicamente de vidrio)	55 %
Agricultores que desechan sus envases en cualquier lugar	100 %

---

CUADRO 27 RENDIMIENTO PAPA/CDA. DE  
625 VRS<sup>2</sup> EN QUINTALES

	Frecuencia	%
25 a 30	38	38
15 a 20	6	6
10 a 12	1	1
No saben el rendimiento	15	15
Venden en pie	30	30
No siembran el cultivo	10	10
Total	100	100

CUADRO 28 RENDIMIENTO DE ZANAHORIA/CDA. 25 VRS<sup>2</sup> EN DOCENAS

	Frecuencia	%
600 a 700	28	28
800 a 1000	20	20
No saben	18	18
Venden en pie	26	26
No siembran el cultivo	8	8
Total	100	100

CUADRO 29 RENDIMIENTO DE CEBOLLA/CDA  
625 VRS<sup>2</sup> EN DOCENAS

	Frecuencia	%
600 a 700	26	26
500 a 600	8	8
No saben	30	30
Venden en pie	25	25
No siembran el cultivo	11	11
Total	100	100

CUADRO 30 RENDIMIENTO DE REPOLLO/CDA.  
625 VRS<sup>2</sup> EN DOCENAS

	Frecuencia	%
75 a 100	47	47
Venden en pie	27	27
No saben	18	18
No siembran el cultivo	8	8
Total	100	100

CUADRO 31 RENDIMIENTO DE LECHUGA/CDA.  
EN DOCENAS

	Frecuen- cia	%
125 a 150	42	42
No saben	20	20
Vende en pie	24	24
No siembran el cultivo	14	14
Total	100	100

CUADRO 32 RENDIMIENTO DE COLIFLOR/CDA.  
EN DOCENAS

	Frecuen- cia	%
75 a 100	42	42
No saben	21	21
Venden en pie	27	27
No siembran el cultivo	9	9
Total	100	100

CUADRO 33 RENDIMIENTO APIO/CDA.  
EN DOCENAS

	Frecuen- cia	%
600 a 800	42	42
No saben	23	23
Venden en pie	23	23
No siembran el cultivo	12	12
Total	100	100

CUADRO 34 RENDIMIENTO REMOLACHA/CDA.  
EN DOCENAS

	Frecuen- cia	%
500 a 600	41	41
No saben	12	12
Venden en pie	14	14
No siembran el cultivo	33	33
Total	100	100

MODELO DE LA BOLETA DE ENCUESTA

Sector \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_

- I. Lee y escribe      SI      NO
- II. Usa Pesticidas      SI      NO
- III. Cuándo empezó a utilizarlos?
- a) más de 20 años      b) 19 a 15 años  
c) 14 a 10 años      d) 9 a 5 años  
e) menos de 5 años.
- IV. Quién le recomienda los productos que utiliza?
- a) Vecino      b) Técnico  
c) Vendedor      d) Otro \_\_\_\_\_
- V. No utiliza por:
- a) Falta de dinero      b) No funciona  
c) Por temor      d) No posee bomba  
e) Otro \_\_\_\_\_.
- VI. Cómo aplica los pesticidas?
- a) Con bomba de Mochila  
b) Con la Mano  
c) Otro \_\_\_\_\_.

VII. Hortaliza, Pesticida, cantidad y concentración que usa.

Rendimiento del cultivo.

HORTALIZA	INSEC- TICIDA	FUNGI- CIDA	NEMATI- CIDA	HERBI- CIDA	REND. CULTIVO
PAPA					
REPOLLO					
REMOLACHA					
LECHUGA					
COLIFLOR					
APIO					
ZANAHORIA					
CEBOLLA					
OTRO					

VIII. Aplicación de Pesticidas:

- a) Sólo insecticida
- b) Sólo fungicida
- c) a y b
- d) a + a + b
- e) a + a + a + b
- f) a + b + b
- g) Otro \_\_\_\_\_.

IX. Sabe diferenciar Pesticidas?

SI NO

X. En qué se guía para diferenciarlos o comprarlos.

- a) Por la etiqueta
- b) olor
- c) Color
- d) por ser líquido o polvo
- e) Otro \_\_\_\_\_.

XI. Cuándo los aplica.

- a) Antes de aparecer el daño en la planta
- b) Después de aparecer el daño
- c) Otro \_\_\_\_\_.

XII. Frecuencia de aplicación:

- a) 2 a 4 días
- b) 4 a 6 días
- c) 6 a 8 días
- d) 8 a 10 días
- e) Más de 10 días.

XIII. Desinfecta suelos y semilleros.

SI NO

Productos y cantidad que usa \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

XIV. Desinfesta su semilla.

SI NO

Productos y cantidad que utiliza \_\_\_\_\_

---

XV. Usa protectores en la aplicación de Pesticidas:

- a) Sombrero
- b) Mascarilla
- c) Botas
- d) Guantes
- e) Otro \_\_\_\_\_.

XVI. Lugar donde compra pesticidas:

- a) Almolonga
- b) Quezaltenango
- c) Terminal Guate.
- d) Otro \_\_\_\_\_.

XVII. Envase que le dan o que compra:

- a) Original
- b) Bolsa plástica
- c) Bolsa de papel
- d) Botellas de licor o aguas
- e) Otro \_\_\_\_\_.

XVIII. Desecho de envases:

- a) Los tira
- b) Los entierra
- c) Los quema
- d) La da otros usos
- e) Otro \_\_\_\_\_.

XIX. Almacena Pesticidas:

SI NO

Lugar donde los almacena \_\_\_\_\_

---

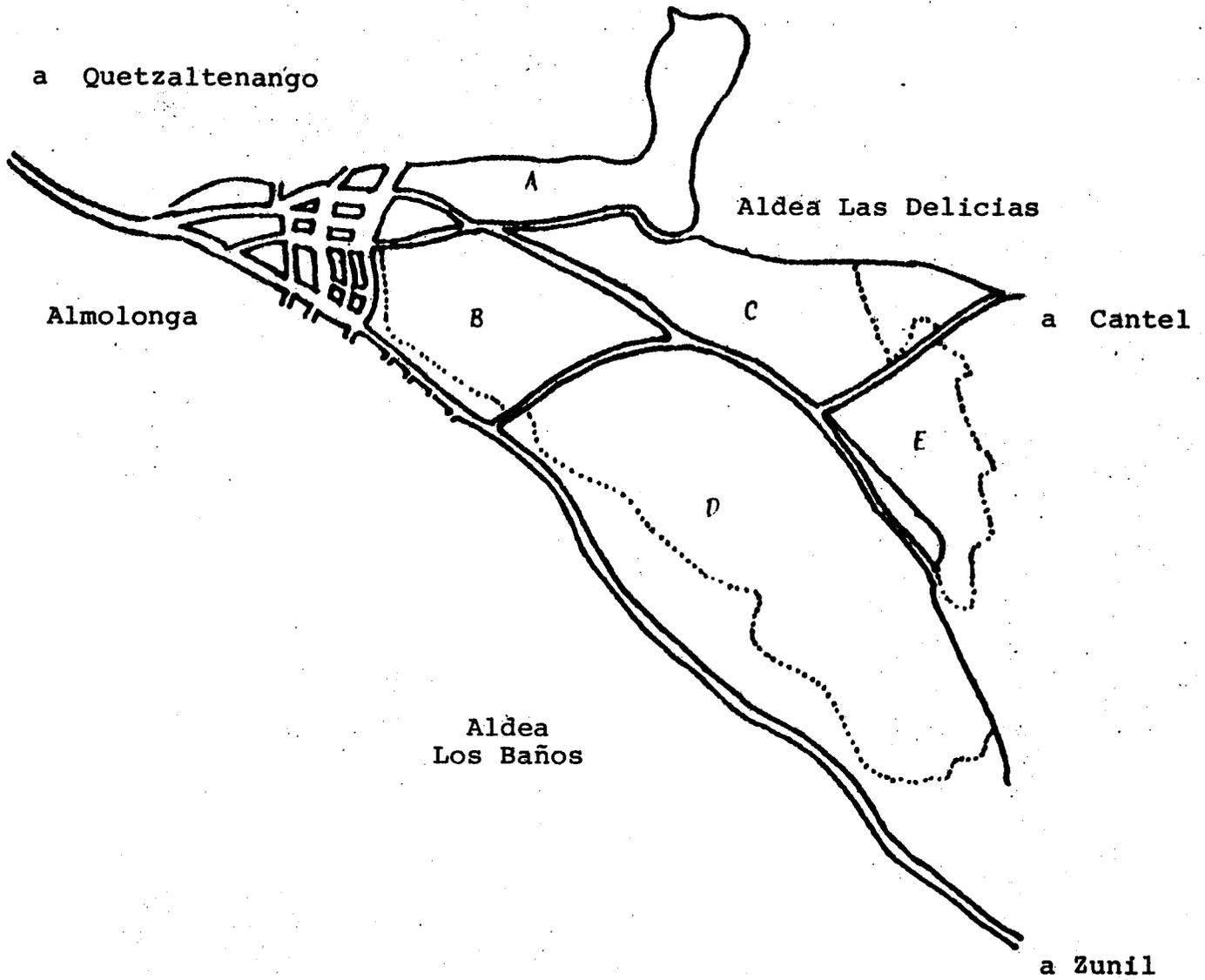


FIG. 1: Mapa del valle de Almolonga donde se muestran los diferentes sectores en que fue subdividido

Escala 1:10,000



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

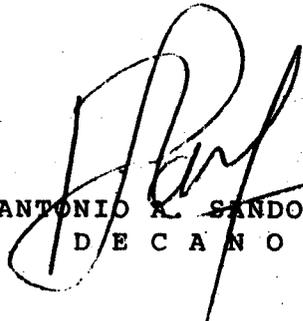
Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....
Asunto .....
.....

"IMPRIMASE"



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