

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

ESTUDIO DE LA SITUACION ACTUAL SOBRE USO Y
MANEJO DE PLAGUICIDAS AGRICOLAS DE LOS
HORTICULTORES DEL MUNICIPIO DE ZUNIL QUETZALTENANGO

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



LEONEL FRANCISCO MARTINEZ PINEDA
EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO
LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1,999

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

ING. AGR. EFRAIN MEDINA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO :	ING. AGR. EDGAR OSWALDO FRANCO RIVERA
VOCAL PRIMERO :	ING. AGR. WALTER GARCIA TELLO
VOCAL SEGUNDO :	ING. AGR. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR
VOCAL TERCERO :	ING. AGR. ALEJANDRO ARNOLDO HERNANDEZ
VOCAL CUARTO :	Br. JACOBO BOLVITO RAMOS
VOCAL QUINTO :	Br. JOSE DOMINGO MENDOZA
SECRETARIO :	ING. AGR. EDIL RENE RODRIGUEZ QUEZADA.

Guatemala, Octubre de 1,999

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 Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado :

**ESTUDIO DE LA SITUACION ACTUAL SOBRE USO Y MANEJO DE
PLAGUICIDAS AGRICOLAS DE LOS HORTICULTORES DEL MUNICIPIO DE
ZUNIL QUETZALTENANGO**

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

Esperando que el presente trabajo de investigación llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato manifestarles mi agradecimiento por la atención a la presente.

Sin otro particular.

Atentamente.

LEONEL FRANCISCO MARTINEZ PINEDA

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS	Todo poderoso que siempre ha iluminado mi camino.
LA VIRGEN MARIA	
MIS PADRES	Edgar Leonel Martínez Ortíz Angela V. Pineda de Martínez. Como reconocimiento a todos sus esfuerzos, apoyo incondicional y amor brindado.
MIS HERMANOS	Carmen Alicia, Luz María y Estuardo Rafael. Por el cariño y apoyo moral brindado.
MIS CUÑADOS	Roger García, Iligran Pineda. Con mucho cariño.
MIS SOBRINOS	María de los Angeles, Carmen María, Andrés Y María Isabel Para quienes deseo ser un ejemplo
MI FAMILIA EN GENERAL	Como muestra de cariño.
MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS	Por toda la convivencia compartida.

AGRADECIMIENTO

A:

Grupo Internacional de Asociaciones Nacionales de Fabricantes de Productos Agroquímicos (GIFAP), actualmente Federación Mundial de Protección de Cultivos (GCPF), por el apoyo y contribuciones brindadas para la elaboración y culminación de este estudio

Ing. Agr. Anarco García. Gerente Regional de América Latina de GCPF.

Mis asesores :

Ing. Agr. Alvaro Hernández.

Ing. Agr. William Villatoro.

Mi mas sincero agradecimiento, por la asesoría incondicional brindada para la ejecución del presente estudio.

Todas aquellas personas que contribuyeron a la realización del presente estudio.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION 1

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 2

3. MARCO TEORICO..... 3

3.1 MARCO CONCEPTUAL..... 3

3.1.1 HISTORIA DE LA PROTECCION VEGETAL..... 3

3.1.2 FASES HISTORIAS DE LA PROTECCION VEGETAL..... 3

3.1.3 CONSECUENCIAS COLATERALES DEL USO DE PLAGUICIDAS..... 4

3.1.4 CONTAMINACION AMBIENTAL..... 5

3.1.5 RESISTENCIA DE LAS PLAGAS A LOS PLAGUICIDAS..... 5

3.1.6 POBLACION EXPUESTA A PLAGUICIDAS..... 6

3.1.7 RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS EN GUATEMALA... 6

3.1.8 FORMULACIONES DE PLAGUICIDAS..... 7

3.1.9 CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS..... 8

3.1.10 ETIQUETADO..... 11

**3.1.11 NORMAS PARA EL USO Y MANEJO SEGURO Y EFICAZ DE
PLAGUICIDAS..... 13**

3.1.12 CAPACITACION SOBRE PLAGUICIDAS EN GUATEMALA..... 15

**3.1.13 LEYES Y REGULACIONES DE LOS PLAGUICIDAS EN CENTRO
AMERICA..... 15**

3.1.14 LEGISLACION FITOSANITARIA EN GUATEMALA..... 16

3.2 MARCO REFERENCIAL..... 17

3.2.1 INFORMACION GENERAL DEL AREA..... 17

3.2.2 UBICACION GEOGRAFICA..... 17

3.2.3 VIAS DE ACCESO..... 17

3.2.4 PRECIPITACION..... 17

3.2.4 HUMEDAD RELATIVA..... 17

3.2.5 ZONA DE VIDA..... 17

3.2.6 RECURSOS NATURALES..... 17



3.2.7	<i>FLORA</i>	17
3.2.7	<i>FAUNA</i>	17
3.2.8	<i>INTOXICACIONES DE PLAGUICIDAD EN GUATEMALA</i>	18
3.2.9	<i>MAPEO ESCOLAR</i>	18
3.2.10	<i>EL ESTADO ANTE LOS PLAGUICIDAS</i>	19
4.	<i>OBJETIVOS</i>	20
5.	<i>HIPOTESIS</i>	21
6.	<i>METODOLOGIA</i>	22
6.1	<i>FASE DE GABINETE</i>	22
6.1.1	<i>REVISION DE LITERATURA</i>	22
6.1.2	<i>ELABORACION DE LA BOLETA</i>	22
6.1.3	<i>TAMAÑO DE LA MUESTRA</i>	23
6.2	<i>FASE DE CAMPO</i>	24
6.2.1	<i>ESTUDIO POR ENCUESTA</i>	24
6.2.2	<i>OBSERVACION DIRECTA</i>	24
6.3	<i>TABULACION Y CODIFICACION DE LA BOLETA</i>	25
6.3.1	<i>USO DE UNA BASE PARA ANALIZAR LOS DATOS CODIFICADOS</i> ...	25
6.3.2	<i>ELABORACION DE CUADRO Y FIGURAS</i>	25
7.	<i>RESULTADOS Y DISCUCION</i>	26
7.1	<i>HORTALIZAS CULTIVADAS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL</i>	26
7.2	<i>USO DE PLAGUICIDAS</i>	26
7.3	<i>IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS DE USO COMUN EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL</i>	26
7.3.1	<i>PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL</i>	26
7.3.2	<i>CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS</i>	27
7.1	<i>FORMULACION DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL</i>	28
7.2	<i>EQUIPO DE APLICACIÓN</i>	29
7.3	<i>NORMAS PARA EL USO Y MANEJO SEGURO Y EFICAZ DE PLAGUICIDAS</i>	30
7.6.1	<i>COMPRA DE PLAGUICIDAS</i>	30

7.6.2	TRANSPORTE DE PLAGUICIDAS.....	30
7.6.3	ETIQUETADO.....	31
7.6.4	EQUIPO DE PROTECCION.....	32
7.6.5	ALMACENAMIENTO.....	33
7.6.6	DESECHO DE ENVASES VACIOS DE PLAGUICIDAS.....	34
7.6.7	PRECAUCIONES.....	35
7.6.8	CAPACITACION SOBRE USO Y MANEJO SEGURO Y EFICAZ DE PLAGUICIDAS.....	35
7.6.9	RESUMEN DE LAS NORMAS DE USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS.....	36
7.7	ASPECTOS TECNICOS AGRICOLAS.....	37
7.7.1	IDENTIFICACION CORRECTA DE ORGANISMO PLAGA.....	37
7.7.2	DETERMINACION DE LA NECESIDAD DE CONTROL.....	37
7.7.3	MOMENTO OPORTUNO DE APLICACION.....	37
7.7.4	DETERMINACION DEL PRODUCTO INDICADO.....	38
7.7.5	DOSIFICACION DE PLAGUICIDAS.....	38
7.7.5	CALIBRACION.....	38
7.7.6	CONDICIONES AMBIENTALES PRE Y POST APLICACION.....	39
7.7.7	RESUMEN DE LOS ASEPECTOS TECNICOS-AGRICOLAS.....	39
8.	CONCLUSIONES.....	41
9.	RECOMENDACIONES.....	42
10.	BIBLIOGRAFIA.....	43
11.	APENDICES.....	45

INDICE DE FIGURAS

iv

1. HORTALIZAS CULTIVADAS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL.....	26
2. LECTURA DE LA INFORMACION DE LA ETIQUETA.....	31
3. ALMACENAMIENTO DE LA BOMBA Y LOS PLAGUICIDAS.....	34
4. DESECHO DE ENVASES VACIOS DE PLAGUICIDAS.....	35
5. MAPA DEL MUNICIPIO DE ZUNIL.....	51
6. HORTICULTOR DE ZUNIL LEYENDO LA INFORMACION DE LA ETIQUETA.....	52
7. HORTICULTOR DE ZUNIL CON TODO EL EQUIPO PROTECTOR.....	52
8. CAPACITADOR DE GCPF, PROPORCIONANDO INFORMACION AUN HORTICULTOR DE ZUNIL.....	53
9. DEPOSITO PARA DESECHAR ENVASES VACIOS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL.....	53
10. ASPERSONA MANUAL (EXTERIOR).....	54
11. ASPERSONA MANUAL (INTERIOR).....	55

INDICE DE CUADROS

1. CODIGO DE FORMULACIONES DE LA FEDERACION MUNCIAL DE PROTECCION DE CULTIVOS (GCPF).....	8
2. CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS POR SU PELIGROSIDAD.....	13
3. POBLACION DEL MUNICIPIO DE ZUNIL UTILIZADA PARA EL ESTUDIO DE USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS.....	18
4. NUMERO DE AGRICULTORES CUYA BASE DEL MAPEO ESCOLAR FUE UTILIZADA EN EL ESTUDIO DE USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS EN ZUNIL QUETZALTENANGO, 1997.....	24
5. PLAGUICIDAS COMERCIALES UTILIZADOS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL, Y EN % DE AGRICULTORES QUE LO EMPLEAN.....	27
6. CLASIFICACION SEGUN EL INSTRUCTIVO PARA PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN LA AGRICULTURA EN AMERICA CENTRAL.....	28

	v
7. FORMULACIONES DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS POR LOS HORTICULTORES EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL.....	29
8. COMPRA Y ADQUISICION DE LOS PLAGUICIDAS.....	30
9. CATEGORIAS TOXICOLOGICAS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN ZUNIL.....	32
10. EQUIPO DE PROTECCION UTILIZADO POR LOS HORTICULTORES DURANTE LAS APLICACIONES DE PLAGUICIDAS EN ZUNIL.....	33
11. ENTIDADES QUE HAN CAPACITADO A LOS HORTICULTORES DE ZUNIL SOBRE USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS.....	36
12. RESUMEN DEL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL.....	36
13. CONOCIMIENTO DEL PRODUCTO INDICADO.....	38
14. DOSIFICACION Y CALIBRACION DE PLAGUICIDAS.....	39
15. RESUMEN DE LOS ASPECTOS TECNICO-AGRICOLAS.....	40

**ESTUDIO DE LA SITUACION ACTUAL SOBRE USO Y
MANEJO DE PLAGUICIDAS AGRICOLAS DE LOS
HORTICULTORES DEL MUNICIPIO DE ZUNIL,
QUETZALTENANGO**

**STUDY OF THE ACTUAL SITUATION OF THE USE AND
MANAGEMENT OF THE AGROCHEMICAL PRODUCTS ON
HORTICULTORS IN ZUNIL, QUETZALTENANGO**

RESUMEN

En la actualidad el uso de plaguicidas en la agricultura nacional se considera de importancia para el control de plagas y enfermedades que afectan y reducen considerablemente la calidad y cantidad de las cosechas. Los agricultores utilizan los plaguicidas agrícolas indiscriminadamente sin tomar en cuenta las precauciones necesarias para usarlos y manejarlos correctamente, lo que puede ocasionar daños por contaminación a la salud humana y al medio ambiente.

El estudio requirió obtener información bibliográfica en diferentes instituciones: Laboratorio Unificado de control de Alimentos y Medicamentos (LUCAM), el Grupo Internacional de Asociaciones Nacionales de Fabricantes de Productos Agroquímicos (GIFAP), actualmente Federación Mundial de Protección de Cultivos (GCPF), y el Centro de Documentación e Información de Agrícola (CEDIA).

La información del estudio se obtuvo mediante una boleta de encuesta que contemplaba aspectos sobre uso y manejo de plaguicidas (compra, transporte, almacenamiento, etc.) y aspectos técnico - agrícolas (identificación de la plaga, momento oportuno de aplicación, dosificación y calibración.), realizada a agricultores de todo el municipio de Zunil incluyendo cabecera municipal, aldeas y caseríos, un complemento de la boleta de encuesta fue observaciones directa de los agricultores en el campo.

Se concluyo que la mayoría de los agricultores del municipio de Zunil realizan las normas sobre uso y manejo seguro de plaguicidas (uso de equipo protector, almacenamiento, desecho de envases, etc.) incorrectamente, lo que ocasiona problemas como : contaminación ambiental, daños a la flora y fauna, daños a la salud humana, tanto de aplicadores, población en general y consumidores.

También muchos de los aspectos técnico - agrícolas como lo son : identificación de la plaga, momento oportuno de aplicación, dosificaciones, etc. los realizan incorrectamente.

En la actualidad existen instituciones como : Federación Mundial de Protección de Cultivos que proporciona capacitación sobre uso y manejo seguro de plaguicidas en el municipio de Zunil. Esta institución tiene elaboradas documentos y folletos publicitarios que recalcan el empleo seguro y eficaz de plaguicidas. Se debe hacer énfasis para que estos documentos y folletos fluyan hacia los usuarios de plaguicidas y que de esta forma se aumente los conocimientos para usar y manejar correcta y eficazmente estas herramientas agrícolas y aumentar la seguridad de usuarios y población en general.

1. INTRODUCCION

En el Municipio de Zunil, Quetzaltenango los agricultores tienen como principal actividad la producción diversificada de hortalizas y presentan problemas de plagas y enfermedades que reducen considerablemente la calidad y cantidad de sus productos cosechados.

La única alternativa utilizada para el control de plagas y enfermedades por parte de los horticultores de Zunil, son los plaguicidas, productos utilizados en diferentes formulaciones y dosificaciones. Estos productos si se utilizan incorrectamente, pueden ocasionar efectos adversos por contaminación sobre la salud humana, y también sobre el medio ambiente.

Estudios sobre el uso y manejo de plaguicidas en localidades del valle de Almolonga, indican la existencia de alta contaminación, sobredosificaciones, mal empleo para almacenar y transportar plaguicidas. Es probable que lo mismo pueda estar ocurriendo en Zunil, a pesar de que algunas entidades como: Federación Mundial de Protección de Cultivos (GCPF) y la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), han proporcionando capacitación y orientación a estos horticultores sobre el uso y manejo seguro y eficaz de plaguicidas.

Así mismo el manejo actual del uso de los plaguicidas agrícolas en Zunil, no está documentado, es por ello, que actualmente la Federación Mundial de Protección de Cultivos (GCPF), a través del programa de uso y manejo seguro de plaguicidas, está trabajando en esta comunidad y considera de mucha importancia esta investigación, para reorientar sus estrategias de capacitación de manera que pueda lograrse una actitud responsable y que contribuyan a la seguridad del agricultor.

El estudio logró conocer la realidad local sobre los conocimientos que tienen los horticultores de Zunil sobre uso y manejo de plaguicidas y los aspectos técnico - agrícolas.

De esta forma permitió que dicha institución reorientará la transferencia de tecnología y sus capacitaciones, charlas, etc. y así cooperar para que toda persona que manipule plaguicidas comprenda que es peligroso el empleo incorrecto de estos insumos agrícolas.

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las áreas del occidente del país se observa que los principales problemas por el mal uso y manejo de plaguicidas según lo indica Charchalac (6) se derivan de lo siguiente : sobredosificaciones, almacenamiento indebido, falta de precaución en el uso, reutilización de envases, etc.

Suansnavar (23) también reporta que en la localidad de Almolonga (lugar cercano al área de estudio), los problemas que presentan los agricultores al usar y manejar plaguicidas son los siguientes : utilizan el doble de las dosis comercial recomendadas por las casas distribuidoras, intervalos de aplicación cortos y mezclas indebidas de plaguicidas, etc.

El uso constante de plaguicidas puede ocasionar otros tipos de problemas, entre los que se pueden mencionar están : efectos negativos al medio ambiente (Contaminación de agua, suelo aire.), intoxicaciones de humanos entre otros, Así en Guatemala en 1,990 existieron 1,080 casos de intoxicaciones y en 1,994 se registraron 331 casos, de acuerdo con datos del Seguro Social y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Existen muchos casos que no figuran en los registros de los hospitales debido a que los trabajadores no están cubiertos por el Seguro Social

Los agricultores del municipio de Zunil, en su afán de incrementar la productividad agrícola, y mejorar la calidad de los productos hortícolas, utilizan plaguicidas para controlar plagas y enfermedades que afectan a sus cultivos.

Los plaguicidas deben usarse y manejarse con precaución, ya que son herramientas que si se usan incorrectamente puede resultar peligrosa para los usuarios.

Debido a las anteriores consideraciones es necesario conocer la situación actual de uso y manejo de plaguicidas agrícolas en el Municipio de Zunil, ya que este estudio será la base para que instituciones como la Federación Mundial de Protección de Cultivos continúen con capacitaciones en Zunil , y de esta forma evitar daños principalmente a la salud humana de aplicadores, consumidores y habitantes en general y al medio ambiente.

3.- MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 HISTORIA DE LA PROTECCION VEGETAL:

Se estima que las plagas causan un total de daño entre 40-48 % en la producción mundial de alimentos (1)

Las plagas afectan a todos los cultivos agrícolas sin diferenciar tamaño de unidad productiva o tecnología empleada. La consecuencia de los ataques de las plagas incluye la disminución del consumo de alimentos; este efecto es especialmente importante en los sectores sociales de bajo ingreso y en los agricultores de subsistencia quienes aún bajo las mejores condiciones tienen una dieta marginal. La escasez crónica o aguda de ciertos productos agrícolas puede ocurrir debido a un ataque de plagas. Los precios se incrementan como una respuesta a esta escasez (1).

3.1.2 FASES HISTORICAS DE LA PROTECCION VEGETAL:

A medida que la agricultura se ha modernizado, los procedimientos de fitoprotección han cambiado, sucediéndose una serie de pasos o etapas históricos que llevan eventualmente al desarrollo e implementación de programas del Manejo Integrado de Plagas (MIP). La historia relacionada con la protección de los cultivos a plagas y enfermedades presenta siete fases que se describen a continuación (1).

3.1.2.1.- Fase de subsistencia:

Los cultivos son sembrados por minifundistas, que no usan insumos modernos como fertilizantes o plaguicidas sintéticos, variedades mejoradas o irrigación. Los rendimientos son bajos y el producto es consumido localmente, los policultivos son comunes y los agricultores tienen creencias en causas y soluciones sobrenaturales (1).

3.1.2.2.- Fase de Cambio incremental:

En esta fase se mantienen la mayoría de procedimientos asociados con la fase de subsistencia, con algunos cambios, ocasionalmente se aplican plaguicidas o se sustituye una variedad criolla, por una mejorada (1).

3.1.2.3.- Fase de Explotación:

Esta fase se inicia cuando son utilizados en gran escala los insumos. Generalmente incrementa el tamaño de la unidad de producción, el uso de policultivos se descarta, ya que es considerado de innecesario o pasado de moda (1).

3.1.2.4.- Fase de Crisis:

La excesiva dependencia de los plaguicidas y el asociado abandono de otras tácticas eventualmente producen efectos secundarios indeseables. Aparecen biotipos de insectos tolerantes o resistentes a insecticidas. Los costos de fitoprotección suben tan dramáticamente que el agricultor siente que su bienestar está en peligro prevalece un clima general de incertidumbre (1).

3.1.2.5.- Fase de Desastre:

Los problemas económicos antes mencionados hacen imposible continuar la producción del cultivo con las técnicas actuales, se desarrollan e implementan programas de prácticas alternativas. Finalmente los agricultores tienen que abandonar el cultivo afectado por que las plagas y enfermedades son incontrolables y los costos son muy elevados que hacen poco rentable el cultivo (1).

3.1.2.6.- Fase de Combate Supervisado Multitáctico:

En esta fase la técnica de manejo de plagas, está basada en su mayoría, en resultados de observaciones y estudios empíricos, no existe un entendimiento ecológico profundo, detallado y teóricamente satisfactorio (1).

3.1.2.7.- Fase de Manejo Dirigido:

Mientras los procedimientos de la fase anterior son derivados empíricamente, los empleados en esta fase se basan en un entendimiento teórico detallado del sistema. Ayudas sofisticadas como computadoras y sistemas de monitores en el campo auxilian al agricultor o a su asesor en fitoprotección a tomar decisiones de manejo de plagas. Se alcanza un grado de predicción y planeamiento similar al encontrado en la industria moderna (1).

3.1.3 CONSECUENCIAS COLATERALES DEL USO DE LOS PLAGUICIDAS.

Los efectos y consecuencias del mal uso y abuso de los plaguicidas pueden ser resumidos en :

3.1.3.1. Agroecológicos :

- Efectos directos e indirectos sobre enemigos naturales.
- Estímulos sobre la reproducción de las plagas.
- Inducción al desarrollo de resistencia.
- Eliminación de insectos polinizadores.

3.1.3.2 Ecológico - ambientales:

- Contaminación del agua, suelo y aire.
- Efecto sobre otros cultivos.

3.1.3.3 Efecto sobre la salud humana:

- Ingestión.
- Inhalación.
- Dermal.

3.1.3.4 Económicos.

Al aumentar la dosis del plaguicidas y reducir los intervalos de aplicación, aumentan los costos y hay menor rentabilidad por actividad agrícola (9).

3.1.4 CONTAMINACION AMBIENTAL:

3.1.4.1 Impacto ambiental:

Se entiende por impacto ambiental al conjunto de fenómenos naturales o antropogénicos capaces de ocasionar modificaciones sobre el ambiente o sus componentes bióticos. En general estos efectos son negativos y percibidos en la calidad de los componentes ambientales, sobre la salud y el bienestar de las poblaciones (18).

Entre las propiedades de los plaguicidas que hacen que se le considere contaminantes ambientales está la toxicidad, la estabilidad y la persistencia (18).

Estas propiedades son las que facilitan la contaminación del agua suelo y aire, unidas a otros factores como los propiciados por el hombre en su afán de dominio de la naturaleza e industrialización, tal como ocurre en las siguientes formas de contaminación :

A.- Contaminación del agua

La contaminación del agua por plaguicidas ocurre por la descarga de residuos industriales y sobrantes de agua del lavado de equipos, por su aplicación directa al agua, por el desplazamiento de plaguicidas arrastrados por la lluvia hacia los cauces, por las aplicaciones aéreas cercanas a los ríos y lagos, y por el uso de estos productos como instrumento de pesca, para mencionar las formas más comunes de contaminar el agua (18) .

B.- Contaminación del suelo

La evaluación del grado de contaminación del suelo por plaguicidas es de particular importancia debido a la transferencia de estos contaminantes a los alimentos. En el caso de la ganadería, los residuos de plaguicidas organoclorados pasan del suelo al forraje y finalmente son absorbidos por los animales, depositándose en su grasa aumentando las concentraciones de residuos en carne y leche (18) .

C.- Contaminación del aire

Los plaguicidas que tienen alta tensión de vapor se volatilizan con facilidad durante la aplicación o inmediatamente después de ella. La aplicación aérea no controlada puede ocasionar la contaminación del aire de poblados próximos a zonas agrícolas y causar intoxicaciones en las poblaciones expuestas (18) .

3.1.5 RESISTENCIA DE LAS PLAGAS A LOS PLAGUICIDAS

Otro de los problemas ambientales derivados del uso de plaguicidas y que tiene serias repercusiones sobre las posibilidades de controlar las plagas agrícolas o de los sectores de enfermedades, es la resistencia (18) .

La aplicación de plaguicidas en forma repetida o en dosis inadecuadas, propicia la selección de individuos de plagas que pueden tolerar dosis más altas que las requeridas para matar a la mayoría de la población. El fenómeno de la resistencia se conoce desde 1,911 y se ha incrementado de 1,947 con la introducción y aplicación en gran escala de los plaguicidas, ocurre en grupos tan diversos como insectos , ácaros, hongos, plantas y roedores (18).

Ante los problemas de resistencia en las plagas, la tendencia inmediata en el agricultor ha sido la de aumentar la concentración, incrementar la frecuencia de las aplicaciones o lo que es peor aún emplear mezclas de varios plaguicidas llamados cócteles (18).

Entre los mecanismos por los cuales se genera la resistencia se pueden mencionar el desarrollo de enzimas que biótransforman el plaguicida, modificaciones en el lugar de acción de este o que hacen más lenta la penetración al mismo (18).

3.1.6 POBLACION EXPUESTA A PLAGUICIDAS:

Se han agrupado a las personas que están expuestas a los efectos de los plaguicidas en dos amplias categorías: Los trabajadores expuestos según su ocupación y la población en general (2).

3.1.6.1 Trabajadores

Existe en los trabajadores expuestos una gran complejidad en los patrones de uso de los plaguicidas a la vez que una gran variedad de formas e intensidad a la exposición, sin embargo es la población económicamente activa del sector agrario la que tiene una mayor exposición dado que allí se utiliza un 85% de los plaguicidas (2).

En el ámbito ocupacional los trabajadores tienen exposición a plaguicidas:

- En la fabricación y formulación de estos productos.
- En su transporte, almacenamiento y expendio.
- En actividades agrícolas.
- En actividades pecuarias.
- En la industria forestal.
- En el cultivo de plantas ornamentales.
- En campañas de salud pública.
- En campañas de fumigación (2).

3.1.6.2 Población General:

El conocimiento e identificación de los grupos de la población general a riesgo es importante para el desarrollo de actividades preventivas los grupos son los siguientes:

- Comunidades rurales que viven cerca de donde se hacen aplicaciones aéreas o terrestres.
- Familiares de trabajadores agrícolas.
- Comunidades urbanas y rurales donde se hacen aplicaciones domésticas o campañas de salud pública.
- Toda la población que está expuesta a los alimentos y aguas contaminadas por residuos de plaguicidas (2).

3.1.7 RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS EN GUATEMALA.

En muchos países latinoamericanos el control de residuos de plaguicidas en alimentos se reduce al control de productos de exportación, ya que la puerta a los mercados estadounidenses y a otros mercados las legislaciones sanitarias son muy exigentes (15).

En el caso especial de Estados Unidos todos los cultivos que se exportan tienen que ajustarse a los reglamentos sobre el uso de plaguicidas, los cuales tienen que estar previamente registrados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA); y los exportadores deben de conocer absolutamente cuáles son los productos que tienen que usar en los cultivos y que límites de tolerancia han sido permitidos por cultivo, dependiendo los riesgos de exposición al consumidor. Los límites de tolerancia aprobados por la EPA de algunos de los cultivos de exportación son : (15)

En Arveja, (*Pisum spp.*) en herbicidas los límites de tolerancias (ppm) son de 0.1- 1 (ppm); insecticidas con límites de 0.3- 8 (ppm) en fungicidas los límites son de 0.1-7 (ppm). Para el cultivo de Brasicas (Brócoli, Coliflor y Col de Bruselas) los límites para herbicidas son de 0.1-5 (ppm); para insecticidas de 0.1-8; para fungicidas de 0.1-15 (ppm) (15) .

En Guatemala aunque no con la frecuencia deseada el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSP y AS) realiza un control de residuos de plaguicidas en productos de consumo local en su laboratorio oficial, Laboratorio Unificado de Control de Alimentos y Medicamentos (LUCAM) (17) .

El LUCAM (17) reporta que de 72 muestras analizadas de tomate, coliflor, chile dulce y repollo, sólo 2 muestras de coliflor tenían niveles por encima de los niveles máximos de residuos. Por lo general cada muestra contenía de 1 a 3 tipos de residuos diferentes, Es necesario ampliar el control de vegetales y frutas en cultivos de consumo local.

El control de residuos es una actividad muy costosa en cuanto a instrumental, equipo de laboratorio y reactivos. Además se requiere de personal especializado en este tipo de análisis que debe detectar cantidades de plaguicidas a nivel de nanogramos y picogramos. 1 gramo tiene 1,000 miligramos, 1,000,000 microgramos, 1,000,000,000 de nanogramos y 1,000,000,000,000 de picogramos. (17)

En forma mensual se controlan los residuos de aflatoxina, metales tóxicos y plaguicidas organoclorados y organofosforados en la dieta típica del guatemalteco del nivel socioeconómico medio bajo. La composición de la dieta se basa en estudios del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) con este estudio llamado "Dieta Total ", se puede encontrar la cantidad de los diferentes plaguicidas que se ingieren diariamente y compararla con la " Ingestión Diaria Admisible " " IDA ", la IDA se expresa en miligramos/kilogramo de peso corporal/día y es la cantidad de una sustancia que según la información científica disponible, se puede ingerir durante todos los días de la vida sin efectos tóxicos detectables (2) .

3.1.8 FORMULACIONES DE PLAGUICIDAS:

Los plaguicidas, son compuestos que tienen acción biológica sobre los organismos en pequeñas cantidades, por lo que es necesario adicionarle otros compuestos para que pueda ser usada adecuadamente y extenderse uniformemente sobre la superficie sobre la cual se aplicará. Esta mezcla de productos que se denomina formulación consta del plaguicida o material técnico, que se le denomina ingrediente activo (i.a.) un agente coadyuvante el inerte o transportador. Este término es la preparación comercial, que se ofrecen al usuario para aplicarlas directamente sin diluir o para que se pueda mezclar con agua (9) .

Existen a nivel Centroamericano normas relativas para la nomenclatura de los productos de acuerdo a la formulación y concentración con que se deben de presentar.

Las siglas utilizadas en las etiquetas de los productos actualmente son las que se muestran a continuación : Cuadro 1

CUADRO 1 CODIGO DE FORMULACIONES DE LA FEDERACION MUNDIAL DE PROTECCION DE CULTIVOS (GCPF).

FORMULACION ESPANOLA	CODIGO	FORMULACION ESPANOLA	CODIGO
Aerosoles o Spray	AE	Polvo dispersable en aceite	OP
Barrita fumígena	PR	Polvo Mojable	WP
Bote fumígeno	FD	Polvo para desinfección de	SS
Cartucho fumígeno	FP	Semillas por vía húmeda	
Candela fumígena	FK	Polvo para espolvoreo	DP
Cebo concentrado	CB	Polvo para la formación de	WS
Cebo en gránulos	GB	papilla desinfectante de	
Cebo en plaquitas	PB	Simiente	
Cebo preparado	RB	Polvo para tratamiento en	DS
Cebo troceado	SB	seco de semillas	
Concentrado emulsionable	EC	Polvo soluble	SP
Concentrado polifásico mis- cible en aceite	OF	Producto difusor de vapores	VP
Concentrado soluble	SL	Producto fumígeno	FU
Desinfectante de semillas	LS	Producto para nebulización	HN
Por vía húmeda		en caliente	
Emulsión, aceite en agua	EW	Producto para nebulización	KN
Emulsión, agua en aceite	EO	en frío	
Fumigante	GE	Producto ULV	UL
Gas (en envase a presión)	GA	Rodenticida por contacto en	TP
Granos cebo	AB	polvo esparcible	
Granulado	GR	Semilla perlada o pildorada	PS
Granulado fino	FG	Suspensión concentrada	SC
Granulado fumígeno	FW	Suspensión concentrada para	FS
Granulado o tabletas	WG	Tratamiento de semilla	
Dispensables		por vía húmeda	
Granulado o tabletas solubles	SG	Suspensión en cápsulas	CS
Gránulos encapsulados	CG	Suspensión ULV	SU
Líquido miscible en aceite	OL	Tableta o comprimido	FT
Macrogranulado	GG	Fumígeno	
Microgranulado	MG	Tablilla impregnada en un	PR
Pasta	PA	Producto sanitario	
		Varios	XX

Fuente: Instructivo armonizado, Honduras 1,996 (4)

3.1.9 CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS:

3.1.9.1 CLASIFICACION DE LOS INSECTICIDAS:

A.- INORGANICOS:

Son compuestos cuya base o ingrediente activo es un metal o un elemento inorgánico, su estructura es simple y no contiene carbono. Con el apareamiento de los orgánico sintéticos, su uso fue decreciendo, pero en la actualidad estos compuestos han sido desplazados del mercado por ser altamente tóxicos al humano (9).

B.- ORGANICO SINTETICOS:

Grupo de insecticidas que han sido sintetizados de compuestos orgánicos, ampliamente distribuidos, que en su molécula poseen átomos de carbono, hidrógeno, oxígeno y otros elementos o compuestos centrales que son los que actúan sobre el insecto (9).

De acuerdo a estos elementos o grupos base que son parte de la estructura química del compuesto se clasifican en : (9)

- a. Insecticidas Organoclorados: Grupo de insecticidas orgánico sintéticos, cuyo elemento central es el radical cloro (Cl) en la actualidad gran parte de sus compuestos ha sido retirados del mercado, por los problemas de su lenta descomposición en el ambiente, biodegradación y acumulación en la cadena alimenticia (9).
- b. Insecticidas Organofosforados: Son compuestos derivados del Acido fosfórico, cuyo elemento base es el Fósforo, estos han reemplazado a los organoclorados (9).
- c. Carbamatos: Productos derivados del ácido Carbámico (NH₂-C-OH) (9).
- d. Formamidinas: Grupo de insecticidas diferentes a los organofosforados, su modo de acción es inhibiendo la enzima monoaminoxidasa (9).
- e. Piretroides: Productos que han sido usados por largo tiempo inicialmente fueron extraídos del alcaloide natural del Chrysantemum cinerariaefolium insecticida muy costoso e inestable bajo la luz. Posteriormente se desarrollaron Piretroides sintéticos, compuestos lipofílicos, insolubles en agua, alta estabilidad a la luz y temperatura, poca movilidad en el suelo y fácilmente degradables por microorganismos y no tóxicos para animales de sangre caliente (9).

C.- ORGANICO NATURALES:

- a. Insecticidas botánicos: Son compuestos derivados directamente de vegetales, tales como Nicotina, Piretrinas naturales, Rotenona etc. Las moléculas insecticidas provienen de plantas, son de estructura variada y generalmente complejas. No todas presentan el mismo modo de acción y por ende los mecanismos de resistencia son diferentes (9).
- b. Insecticidas biológicos o microbiales: Son derivados directamente de microorganismos (bacteria, hongos, virus etc.) el más conocido es la bacteria Bacillus thuringiensis (9).

3.1.9.2 CLASIFICACION DE LOS HERBICIDAS:

A.- INORGANICOS:

Estos fueron descubiertos y utilizados en forma inicial. Fueron discontinuados por razones de seguridad, por su poca o ninguna selectividad, su persistencia en el suelo y otros factores negativos, algunos ejemplos son el ácido sulfúrico, sulfato de hierro y cobre, clorato de sodio (9).

B.- ORGANICOS:

Son los que contienen dentro de su molécula, Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y los elementos que los caracterizan dentro de cada uno de los grupos toxicológicos (9) .

Los más conocidos y usados actualmente son : (9)

- a. Alifáticos : Tienen estructuras no anulares con los elementos Cloro y el grupo CH₃, pueden ser absorbidos por el follaje o raíces, estables en plantas pero inestables en el suelo (9) .
- b. Amidas : Su estructura básica es el grupo amida. Herbicidas que pueden ser aplicados presiembra, preemergencia y algunos de postemergencia (9) .
- c. Benzoicos: Son derivados del ácido Benzoicos, usualmente se aplican al follaje y a los tallos, relativamente persisten en el suelo (9) .
- d. Bipiridilos : Su estructura básica está formada por más de un anillo benzénico, son aplicados al follaje con efecto de contacto, no son selectivos, se inactivan rápidamente en el suelo (9) .
- e. Diamino Triazinas : Su estructura básica se centra en el grupo amino son rápidamente absorbidos por las raíces, son retenidos por los coloides (9) .
- f. Carbamatos : Estos están clasificados en dos subgrupos de acuerdo al origen de su estructura básica fenilcarbamatos que se derivan del ácido carbámico y tiocarbamatos que se originan del ácido tiocarbámico. La mayoría de estos Herbicidas son relativamente volátiles y algunos necesitan por esto ser incorporados al suelo inmediatamente después de su aplicación (9) .
- g. Dinitroanilinas : Son derivados de las anilinas con radicales con dos grupos NO₂ (9).
- h. Fenoles : Son derivados del monohidroxilo de benceno (9) .
- i. Fenoxidos: Poseen un anillo fenílico unido a un oxígeno el cual a su vez se une a un grupo carboxílico (COOH), son fácilmente traslocados y su acción es hormonal (9) .
- j. Ureas : Ureas sustituidas son productos que usualmente son aplicados al suelo y relativamente no selectivas en concentraciones altas (9) .
- k. Nitrofén : Eteres definidos (9) .

3.1.9.4. CLASIFICACION DE LOS FUNGICIDAS:

A.- INORGANICOS

a. Compuestos de Cobre;

Se presentan como cobres simples (CuSO₄), básicos (tribásicos) Hidróxidos son usados básicamente como preventivos, se fijan fuertemente en el suelo. Su modo de acción es específico (9) .

b. Compuestos de Azufre inorgánicos:

Azufre en sus diferentes formas está disponible bajo una gran cantidad de nombres (9).

B.- ORGANICOS:

Son compuestos cuyo elemento base es el carbono (C) teniendo oxígeno, hidrógeno y los elementos o compuestos que caracterizan a cada grupo (9).

Estos se pueden clasificar por su acción sobre el hongo y su mecanismo de acción, como de contacto y amplio espectro y sistémicos y acción específica (9).

a. Quinonas clorados: reacciona con grupos Thioles y aminas (9).

b. Dithiocarbamatos; se desarrollan en dos series, - Alquil Dithiocarbamatos, - Etilenbis Dithiocarbamatos (9).

c. Compuestos Heterociclicos: Los compuestos Heterociclicos son un grupo bastante heterogéneo, Glioxalidinas, Guanidina Estaño como elemento base (9).

d. Fungicidas sistémicos: su característica importante es que son muy específicos para los organismos que controlan y el sitio de acción sobre el hongo y su capacidad de penetración en la planta para dar un efecto curativo (9).

Por su especificidad son muy efectivos, pero esto permite a los hongos generar resistencia, cuando se usan en forma deficiente y por mucho tiempo, estos son : derivados de anilidas, - benzimidazoles, - organofosforados, - pirimidinas, - nitranilinas sustituidas, antibióticos (9).

3.1.9.4. OTROS

A. Bactericidas: Son específicos para bacterias.

B. Nematicidas: Son compuestos químicos, que sirven para controlar nematodos.

C. Rodenticidas : Son compuestos químicos, que sirven para el control de roedores.

D. Molusquicidas : Son compuestos químicos utilizados para el control de moluscos, específicamente para babosas.

E. Acaricidas : Son compuestos químicos que se utilizan para controlar organismos del orden Acarina, que incluyen garrapatas, ácaros, y arañas (9).

3.1.10 ETIQUETADO :

3.1.10.1 INFORMACION GENERAL:

La etiqueta se refiere a información sobre un plaguicida comercial determinado, mostrando el contenido en forma impresa, que está fijamente adherida o directamente colocada en el recipiente, así como las instrucciones impresas adicionales que acompañan a cada envase (9).

Para la elaboración de las etiquetas de plaguicidas químicos formulados para la agricultura en los países de Centroamérica se debe de tomar en cuenta lo siguiente: (4)

Cualesquiera de los plaguicidas químicos formulados que se comercialicen en sus diferentes presentaciones en los países de América Central, deberán llevar adherida la etiqueta impresa o litografiada y su respectivo panfleto; los cuales han sido armonizados y homologados en los países de América Central (4).

El tamaño y características de las etiquetas de plaguicidas químicos formulados para uso en la agricultura en los países de América Central es la siguiente: (4)

El tamaño de las etiquetas deberá estar en relación con el tamaño y forma de los envases o empaques de acuerdo con la siguiente proporción : (4)

- En envases o empaques cuya capacidad sea menor de medio litro y menor de un kilogramo, podrán utilizarse los modelos de etiquetas de un cuerpo o el de dos cuerpos (4).
- En envases o empaques cuya capacidad sea igual o mayor de 1 litro o 1 kilogramo hasta cuatro litros o cinco kilogramos, la etiqueta deberá abarcar el 100 % de la superficie del envase o el empaque (4).
- En envases o empaques mayores de cuatro litros o cinco kilogramos hasta diecinueve litros o veinticinco kilogramos se hará según lo indicado en el punto b), pero el tamaño de la etiqueta deberá abarcar por lo menos el 25% de la superficie, en ningún caso el tamaño podrá ser inferior al de una etiqueta para envases menores de cuatro litros o cinco kilogramos (4).
- En envases o empaques de capacidad mayor a veinticinco kilogramos, la etiqueta deberá tener un tamaño que sea, como mínimo igual al de los envases o empaques de diecinueve litros o veinticinco kilogramos (4).

Las etiquetas para plaguicidas químicos formulados de USO RESTRINGIDO deben llevar en la parte superior y centrada la leyenda: PRODUCTO DE USO RESTRINGIDO, con letras mayúsculas y negrilla, lo suficientemente visible de acuerdo al tamaño de la etiqueta (4).

El texto de las etiquetas va con letras negras sobre fondo blanco, se exceptúan de esta regla, aquellas etiquetas litografiadas en envases o empaques de material de color diferente al blanco para aquellos plaguicidas fotosensibles, las propiedades físico – químicas de los plaguicidas fotosensibles deben ser científicamente apoyadas con la literatura (soporte técnico) por el fabricante y/o formulador de la molécula (4).

3.1.10.2 EL PANFLETO

Cualesquiera de los plaguicidas químicos formulados que se comercialicen en sus diferentes presentaciones en América Central, deberán llevar la etiqueta adherida, impresa o litografiada y su respectivo PANFLETO (4).

Para cada presentación (envase o empaque) de un plaguicida, debe estar acompañado de su correspondiente PANFLETO (4).

3.1.10.3 CATEGORIAS TOXICOLOGICAS:

La etiqueta debe de llevar en la parte inferior a lo largo de toda la hoja un color impreso que representa la categoría toxicologica (Cuadro 2) (4) .

CUADRO 2. CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS POR SU PELIGROSIDAD.

CATEGORIA TOXICOLOGICA	SIMBOLO PICTOGRAFICO PARA CADA CATEGORIA	DL50:AGUDA (RATA) : mg DE FORMULACION POR KG DE PESO CORPORAL			
		POR VIA ORAL		POR VIA CUTANEA	
		SOLIDO	LIQUIDO	SOLIDO	LIQUIDO
Ia. Extremadamente Peligroso ROJO	MUY TOXICO	5 O MENOS	20 O MENOS	10 O MENOS	40 O MENOS
Ib. Altamente Peligroso ROJO	TOXICO	5-50	20-200	10-100	40-400
II. Moderadamente Peligroso AMARILLO	DAÑINO	50-500	200-2000	100-1000	400-4000
III. Ligeramente Peligroso AZUL	CUIDADO	500-2000	2000-3000	Más de 1000	Mas de 4000
IV. VERDE	PRECAUCION	Mas de 2000	Más de 3000		

Fuente: Instructivo armonizado, Honduras 1996 (4) .

3.1.11 NORMAS PARA EL USO Y MANEJO SEGURO Y EFICAZ DE PLAGUICIDAS:

GIFAP (10) Actualmente (GCPF) Conceptualizó a los plaguicidas como : “ El nombre general que se aplica a un grupo de productos químicos, principalmente formado por insecticidas, fungicidas y herbicidas” . A esto podrían agregarse rodenticidas, nematocidas, molusquicidas y otros cuyo objetivo sea eliminar plagas.

Otro concepto de GIFAP/FAO (11) sobre plaguicidas : “ Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas de los animales, las especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieran de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos.

El termino incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración de la cosecha, durante el almacenamiento y transporte.”

Todo aquél que manipule plaguicidas debe poner un gran cuidado en ello. Cuando se producen accidentes, es casi siempre por su empleo incorrecto y sin embargo, su manipulación segura es cosa de sentido común y la práctica no es difícil, por lo que se describirán las normas para el uso y manejo seguro :

3.1.11.1.- Elección del plaguicida:

Cuando se considere necesario el empleo de un plaguicida debe obtenerse información sobre el producto, dosis, frecuencia de aplicación, métodos de aplicación, etc. También debe darse capacitación cuando se haga empleo de plaguicidas (10) .

3.1.11.2.- Compra :

Cuando se compra un plaguicida hay que comprar el producto adecuado, no comprar envases que su etiqueta no este en buen estado, ni envases deteriorados (10) .

3.1.11.3.- Transporte:

Separación de plaguicidas entre pasajeros, ganado y mercancías, para cuando se realice la carga y descarga de los productos plaguicidas hay que hacerlo con cuidado para que así no ocurran derrames de los mismos (10) .

3.1.11.4.- Almacenamiento:

Los plaguicidas son mercancías costosas que pueden estropearse y quedar inservibles, por lo que deben almacenarse en un lugar seguro como lo pueden ser pequeños almacenes o bodegas, nunca se deben almacenar plaguicidas junto con alimentos, tampoco en el hogar donde peligre la salud humana, y siempre deben de mantenerlos alejados de los niños, se deben de mantener los plaguicidas lejos del fuego, secos y que no reciban directamente la luz del sol (10) .

3.1.11.5.- Riesgos de los aplicadores de plaguicidas:

Tres son los caminos principales por los que los plaguicidas pueden entrar en el cuerpo humano:

- A través de la piel (absorción dérmal)
- A través de la boca (ingestión oral)
- Por medio de la respiración (inhalación) (10) .

3.1.11.6.- Equipo protector:

- usar ropa que le cubra la mayor parte del cuerpo
- usar guantes
- usar mascarilla
- usar anteojos
- usar botas (10) .

3.1.11.7.- Técnicas de aplicación segura:

- No trabajar con viento fuerte.
- Trabajar de tal forma que el viento arrastre al plaguicida lejos de los aplicadores, no sobre ellos.
- No intentar desatascar las boquillas obstruidas soplando directamente con la boca. Límpielas con agua, o un tallo herbáceo.
- Mantener alejados a cualquier persona y a los animales.
- No dejar nunca abandonados plaguicidas o equipo (10) .

3.1.11.8.- Higiene personal de los aplicadores de plaguicidas:

- No comer, ni beber, ni fumar durante la aplicación.
- Lavarse las manos y cara antes de comer, beber o fumar después de realizar aplicaciones de plaguicidas.
- No tocarse la cara u otra zona desnuda del cuerpo con guantes o manos sucias.
- Lavar la ropa diariamente.
- Lavar el equipo de aplicación.
- Bañarse después de cada aplicación (10) .

3.1.11.9.- Eliminación de residuos de plaguicidas:

- Eliminar siempre los residuos cuando surjan, evitar la acumulación de grandes cantidades sin eliminar.
- Los envases vacíos de polvos o gránulos, se deben sacudir en el interior de la bomba o equipo de aplicación.
- Los envases y embalajes de plaguicidas nunca deben ser utilizados para contener agua o alimentos para el consumo humano o de animales.
- Los envases deben ser inutilizados y aplastados.
- Estos envases deben ser enterrados o llevados a un lugar donde exista un incinerador autorizado (10) .

3.1.12 CAPACITACION SOBRE PLAGUICIDAS EN GUATEMALA

AGREQUIMA (3) indica que ha capacitado a 226,000 agricultores a través de la capacitación directa de 800 capacitadores. Además ha capacitado a 326 miembros de la industria agroquímica al personal médico y paramédico en todo el país, 2000 en total. logros en tres años.

3.1.13 LEYES Y REGULACIONES DE LOS PLAGUICIDAS EN CENTRO AMERICA

El reglamento regula las actividades de importación, elaboración, transporte, venta y uso de plaguicidas en general, las medidas de seguridad y protección de quienes en su actividad laboral están expuestos a los riesgos de su aplicación, las de la población en general y la fauna , por el contacto con estos productos químicos y el ambiente, establece las sanciones a imponer a quienes infrinjan estas disposiciones (9) .

3.1.13.1 Requisitos de registro de plaguicidas :

- Solicitud de inscripción de plaguicidas dirigido al Departamento de Sanidad Vegetal
- Introducción a la solicitud.
- Nombre y dirección del peticionario.

- Nombre y marca del producto, indicando el fabricante y dirección del mismo .
- Usos (indicar , insecticida, fungicida herbicidas etc.)
- información relacionada a las características del plaguicidas (9) .

Existe también un reglamento propuesto a nivel mundial por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (11) en conjunto con la industria agroquímica y otras organizaciones internacionales han preparado un código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas a nivel mundial que por ser de observancia voluntaria, lamentablemente no se pone en total práctica en los países.

3.1.14 LEGISLACION FITOSANITARIA EN GUATEMALA

En Guatemala la legislación existente está bastante actualizada y adecuada en lo relacionado a aspectos técnicos pero la implementación de la misma es problemática. Esto se debe en gran parte a la falta de recursos humanos y financieros en las instituciones encargadas del control y supervisión (5) .

La legislación debe ser realizada en lo relacionado a sanciones, se debe también implementar el cobro por registro de plaguicidas para que las dependencias encargadas del control tengan recursos para cumplir plenamente con sus funciones (5) .

En Guatemala la ley que rige la venta y uso de plaguicidas es: el Acuerdo Gubernativo No. 377-90 involucra al REGLAMENTO SOBRE REGISTRO, COMERCIALIZACION, USO Y CONTROL DE PLAGUICIDAS Y SUSTANCIAS AFINES. El reglamento contiene aspectos como los siguientes : clasificación toxicológica, registro de plaguicidas y su renovación, el etiquetado, el desalmacenaje, la fabricación, formulación y reenvasado, la propaganda, comercio, decomiso, almacenamiento y transporte, las condiciones generales de uso. destrucción de envases vacíos y recolección de derrames y sanciones (2) .

" La legislación relativa a la fitoprotección regula situaciones específicas que tiene por objeto dar protección y conservar los vegetales contra la acción perjudicial de plagas y enfermedades, responde a objetivos que son, procurar por evitar la contaminación ambiental, asegurar la producción agrícola nacional y contribuir a salvaguardar la salud humana." (8)

Presenta una estructura específica organizada a través de una ley general aplicable: que desarrolla y emprende acciones de diagnóstico, prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades, que en un determinado momento puedan afectar la producción vegetal (8) .

En países desarrollados es común que la aplicación de plaguicidas más tóxicos sólo se autorice a personal capacitado en su utilización, o a personal directamente supervisado por personal capacitado. Otro tipo de restricciones incluido en la legislación de muchos países es que los plaguicidas de alta toxicidad sólo se puede utilizar con medidas de protección muy estrictas y bien definidas. Estos aspectos son muy importantes para la interpretación del termino " registro restringido " (5) .

En Guatemala se clasifica restringido si en la norma de especificaciones de calidad existe algún límite de impurezas o contaminantes o si el uso es limitado a algunos cultivos. Unicamente para evitar intoxicaciones tendría mucho impacto introducir en la legislación Guatemalteca el registro restringido en base a toxicidad (5) .

3.2 MARCO REFERENCIAL :

3.2.1 INFORMACION GENERAL DEL AREA:

El estudio se realizó en el Municipio de Zunil Quetzaltenango, está situado a 9 Km. de la cabecera departamental de Quetzaltenango y a 218 Km. de la capital de Guatemala, tiene una extensión territorial de 92 kms² y cuenta con aproximadamente 12,985 habitantes (16 , 20).

3.2.2 UBICACION GEOGRAFICA:

El Municipio de Zunil se encuentra localizado en las siguientes coordenadas: 14° 47' 01" Latitud Norte y 91° 29' 04" Longitud Oeste, se encuentra a una altitud de 2077 msnm. Limita al Norte con Almolonga-Quetzaltenango, al Sur con Nahualá , al Este con Cantel y al Oeste con El Palmar. Su temperatura máxima es de 20 C° - 22 C°, la media de 13 C° - 15 C° y la mínima 06 C° - 08. C°, siendo los meses de diciembre a marzo los más fríos (12).

3.2.3 VIAS DE ACCESO :

Tiene 3 vías de acceso, la carretera que comunica al Municipio de Zunil por el Municipio de Cantel, otra por el Municipio de Almolonga, existiendo una tercera que viene de la costa sur, llegando a Zunil por Retalhuleu, todas estas carreteras están asfaltadas (16) .

3.2.4 PRECIPITACION Y HUMEDAD RELATIVA

La precipitación promedio anual es de 950 mm distribuidos en los meses de Mayo a Noviembre, siendo los meses más lluviosos Julio a Septiembre. Durante todo el año el promedio de humedad relativa es de 80 a 85%. (20)

3.2.5 ZONA DE VIDA

El Municipio de Zunil se encuentra en la zona de vida de Bosque muy húmedo sub-tropical (13) .

3.2.6 RECURSOS NATURALES:

3.2.6.1 RECURSO HIDRICO Y FORESTAL .

La mayoría de los cultivos del Municipio de Zunil tienen su proyecto de miniriego que utilizan en la época seca y que es abastecido por el río Samalá que atraviesa y divide al valle de Zunil en 2 partes. Por la introducción de cultivos limpios y habilitación de nuevas áreas para la agricultura se ha tenido que eliminar la vegetación natural (20) .

3.2.7 FLORA Y FAUNA

Existen algunas especies como Izote (Yuca sp.) bledo (Amaranthus sp.) y otras gramíneas poco significativas . Existen algunos pájaros y algunos roedores como taltuza (Geomis sp.) (20) .

3.2.8 INTOXICACIONES DE PLAGUICIDAS EN GUATEMALA.

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPyAS) permitió establecer que durante los años 1,986-1,990 se notificaron 5,571 pacientes intoxicados por plaguicidas, de los cuales 3,280 (58,87%) fueron atendidos por el IGSS y 2,291 (41.12 %) por el MSPyAS. (18).

Sin embargo, en los últimos años el número de intoxicaciones se ha venido reduciendo notablemente de 1,080 casos en 1990 a 331 en 1994, reportados por el Seguro Social y estimados para el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, se estima que el 60 % de los casos son atendidos por el IGSS y el 40 % por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Existen casos que no figuran en los registros de los hospitales, porque los trabajadores no cubiertos por el Seguro Social no son hospitalizados y porque numerosos casos de intoxicación leve son confundidos con otros padecimientos comunes (21).

3.2.9 MAPEO ESCOLAR .

El Municipio de Zunil esta conformado por la cabecera municipal y las siguientes aldeas: Chinovix, Chuimucubal, Estancia de la Cruz, y Santa María de Jesús, y algunos caseríos importantes como, La Calera, Chuitiminit, Chacap.

El mapeo escolar realizado en Zunil en 1,994 - 95 proporciona datos de población de este Municipio nos indica que son 12,985 habitantes y proporciona datos de población de la cabecera municipal de las aldeas y caseríos. Cuadro 3.

Otro dato importante que proporciona el mapeo escolar es que 3,256 habitantes son hombres comprendidos entre las edades de 15-59 años que representan el 25.08% del total de la población (16).

CUADRO 3 POBLACION DEL MUNICIPIO DE ZUNIL UTILIZADA PARA EL ESTUDIO DE USO Y MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN 1997.

LOCALIDAD	# DE HABITANTES	HABITANTES
	DEL MUNICIPIO Y SUS ALDEAS.	COMPRENDIDOS ENTRE 15-59 AÑOS
ZUNIL CABECERA	8322	2081
CHICOVIX	270	68
CHUIMUCUBAL	375	94
EST. DE LA CRUZ	719	180
CALERA	299	75
CHUITINIMIT	137	34
CHACAP	1276	319
TOTAL	11398	2851

Fuente: Mapeo escolar del Municipio de Zunil, 1995 (16).

3.2.10 EL ESTADO ANTE LOS PLAGUICIDAS.

Las instituciones estatales involucradas en la comercialización manejo y uso de los plaguicidas son: El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) y el Ministerio de Salud. También existen la comisiones interinstitucionales de plaguicidas de los Ministerios de Salud y Agricultura, cuyas funciones comprenden los aspectos relacionados con la legislación acerca del manejo y comercialización y el análisis de la problemática en torno a ciertos productos y políticas del gobierno. (21)

El Grupo Internacional de Asociaciones Nacionales de Fabricantes de Productos Agroquímicos (GIFAP), ofrecen al Ministerio de Educación (MINEDUC), la guía didáctica para el docente, " Educación ambiental y agropecuaria ". Esta guía se ha elaborado con el propósito de contribuir a la difusión de conocimientos acerca de los beneficios y los peligros asociados con el uso de plaguicida. Por tal motivo, facilita el aprendizaje de un conjunto de conceptos, actitudes y destrezas fundamentales en la manipulación de los plaguicidas, sustancias de gran significado en la producción de un país, pero también de riesgos severos si no se emplean correctamente (21).

El objetivo fundamental es enseñar a los niños en edad escolar conocimientos básicos sobre educación ambiental y sobre la importancia de la producción agrícola como base del desarrollo económico de los países y de producción de alimentos para la población.

El objetivo final a largo plazo es enseñar y educar a los futuros ciudadanos del país para que aprendan a proteger la salud humana, el ambiente y los recursos naturales, mientras participan en la tarea de producir alimentos y productos agrícolas de calidad. El contenido ha sido seleccionado de tal manera que puede ser incorporado en la guías curriculares par todos los grados del nivel primario, al tiempo que puede ser presentado para reafirmar conceptos o enriquecer experiencias en el marco conceptual y contenidos integradores (21).

4.- OBJETIVOS

GENERAL:

Conocer la situación actual del uso y manejo de plaguicidas agrícolas utilizados para el control de plagas y enfermedades por los horticultores del Municipio de Zunil Quetzaltenango.

ESPECIFICOS:

- 1.- Identificar y clasificar los plaguicidas de uso común en el municipio de Zunil, de acuerdo al instructivo para plaguicidas utilizados en la agricultura en América Central.
- 2.- Conocer las formulaciones de los plaguicidas y equipos de aplicación utilizados por los horticultores de Zunil.
- 3.- Conocer las conductas de los horticultores de Zunil para usar y manejar los plaguicidas agrícolas.
- 4.- Determinar si se da a los plaguicidas el uso adecuado respecto a los factores técnico-agrícolas.

5. HIPOTESIS

Ha. Los horticultores del Municipio de Zunil usan y manejan adecuadamente los plaguicidas agrícolas.

6.- METODOLOGIA

Para llevar a cabo la realización del estudio se plantearon las fases siguientes:

6.1.- FASE DE GABINETE

6.1.1.- REVISION DE LITERATURA

Se realizó una revisión de literatura sobre plaguicidas, el uso y manejo de los mismos, información general del área y datos de interés para realizar el estudio.

El estudio se realizó en el municipio de Zunil y sus aldeas, excepto Santa María de Jesús, debido a que en esta comunidad sus habitantes se dedican a trabajos en el INDE, fuera del ámbito de la agricultura (16).

6.1.2.- ELABORACION DE LA BOLETA

Con la información anterior y para la obtención de datos se procedió a elaborar una boleta (apéndice 1) la cual previamente fue evaluada para depurarla y así lograr mayor éxito en el estudio .

Para verificar la funcionalidad de la boleta se realizó una prueba en el municipio de Cantel que esta cercano al área de estudio y donde también se utilizan plaguicidas agrícolas.

Para cumplir con los objetivos planteados y llevar a cabo el estudio, la boleta contempló los siguientes aspectos:

- Hortalizas cultivadas
- Uso y manejo de plaguicidas agrícolas
- Clase de plaguicida que utiliza
- Formulaciones
- Tiempo de usar plaguicidas
- Compra
- Transporte
- Etiquetado
- Equipo Protector
- Almacenamiento
- Desecho de envases.
- Precauciones
- Aspectos Técnico-Agrícolas
- Identificación correcta del organismo plaga.
- Determinación de la necesidad de aplicación
- Elección del momento oportuno para la aplicación
- Determinación del producto indicado
- Dosificación
- Calibración
- Condiciones ambientales pre y post aplicación

6.1.3.- TAMAÑO DE LA MUESTRA :

Debido a no tener conocimiento de la varianza de la muestra, se usó la fórmula del muestreo simple aleatorio cualitativo citado por Díaz (7), Laparra (19) y Scheaffer (22), que se basa en la siguiente fórmula:

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño total de la población.

d = Nivel de precisión.

1 = Constante.

Los datos de población que se encuentran en la fórmula provienen de mapeo escolar (cuadro 3).

Para determinar el tamaño de la muestra se calculó así:

$$n = \frac{2851}{2851 (0.1)^2 + 1} = 96.61 \text{ Agricultores.}$$

Se realizo un redondeo de datos y el número de agricultores a encuestar se aproximó a 100

Como ya se tiene definido el número de agricultores a encuestar se complementó dando una distribución proporcional a la muestra en sectores, entre la cabecera municipal, las aldeas y los caseríos.

Para establecer dicha distribución se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{FORMULA: } n \text{ sec} = n \frac{(N \text{ sec})}{N \text{ Total}}$$

Donde:

n sec. = Número de agricultores a encuestar en el sector.

n = Número de agricultores a encuestar = 100

N sec. = Número de agricultores en el sector.

N total = Número total de agricultores de la muestra.

Sustituyendo la fórmula para el sector " A "

$$n \text{ sec A} = 100 \times \frac{2081}{2851} = 73 \text{ agricultores.}$$

De la misma forma se realizó la distribución para las aldeas y caseríos, presentando los siguientes datos:

CUADRO 4 NUMERO DE AGRICULTORES CUYA BASE DEL MAPEO ESCOLAR FUE UTILIZADA EN EL ESTUDIO DE USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS EN ZUNIL, QUETZALTENANGO 1997.

SECTOR	# DE AGRICULTORES (Según mapeo escolar)	# DE AGRICULTORES A ENCUESTAR
A. ZUNIL CABECERA	2081	73
B. CHICOVIX	68	2
C. CHUIMUCUBAL	94	3
D. EST. DE LA CRUZ	180	6
E. CALERA	75	3
F. CHUITINIMIT	34	1
G. CHACAP	319	12
TOTAL	2851	100

Fuente: Mapeo escolar del municipio de Zunil. 1995

6.2.- FASE DE CAMPO:

6.2.1. ESTUDIO POR ENCUESTA

La base para el estudio sobre uso y manejo de plaguicidas de los horticultores del municipio de Zunil, fue una boleta de encuesta (apéndice 1), la cual se realizó a los horticultores en sus áreas de trabajo, para el levantamiento de la encuesta y en cualquier problema que surgiera como pudiera ser la barrera del lenguaje, se contó con un líder del municipio que hablaba perfectamente el castellano y también la lengua quiche. Esta boleta fue respaldada por la observación directa de los horticultores en sus áreas de trabajo. Se encuestó a 100 agricultores, que se distribuyeron en todo el municipio de Zunil (aldeas y caseríos), según lugar geográfico y número de agricultores presentes en cada sector.

6.2.2 OBSERVACION DIRECTA.

Para conocer el impacto que tienen los plaguicidas, así como la forma de uso y manejo en el área de Zunil, se utilizó la técnica de observación directa a los agricultores en sus parcelas de trabajo, a través de recorridos efectuados en las aldeas y caseríos del municipio.

Se observó todo lo que se refiere al uso y manejo de plaguicidas agrícolas (transporte de plaguicidas, uso de equipo de protección, desecho de envases, etc.) y también sobre los aspectos técnico - agrícolas (mónimo, dosificación , etc.).

Esta información que se obtuvo de la observación directa fue de gran utilidad para discutir mejor los resultados que se obtuvieron en el estudio por encuesta.

6.3. TABULACION Y CODIFICACION DE LA BOLETA

Los datos que se obtuvieron del paso de la boleta de encuesta se tabularon y se codificaron de la siguiente manera:

La boleta contempla 36 interrogantes (variables cualitativas) las cuales para codificarlas se usaron números arábigos y para cada variable de las interrogantes se usaron letras del abecedario. Como un ejemplo podemos mencionar : la interrogante 1 de la boleta de encuesta que dice ¿Usa plaguicidas? contiene 2 variables SI y NO, a las cuales se le asignaron letras del abecedario (SI=A y NO=B). Estas se ingresaron a la base de datos, y de esta forma se tabularon y codificaron todas las interrogantes de la boleta.

6.3.1. USO DE UNA BASE PARA ANALISAR LOS DATOS CODIFICADOS.

Se realizaron 100 encuestas y ya teniendo codificadas las 36 interrogantes de las boletas de encuesta se elaboró una base de datos la cual nos mostró la información y datos de porcentajes. Como un ejemplo podemos mencionar : ya ingresados los 100 datos de la pregunta 1 se pidió a la base de datos que nos mostrara el porcentaje de cada una de las variables A y B, de esta forma se obtuvieron los resultados de todas las interrogantes de la boleta de encuesta.

6.3.2. ELABORACION DE CUADROS Y FIGURAS

Con los resultados de porcentajes que se obtuvieron de la base de datos se elaboraron cuadros y figuras mediante la hoja electrónica Microsoft Excel y Power point. .

6.3.3 EVALUACION DE LA HIPOTESIS.

Para evaluar la Hipótesis que es una hipótesis de trabajo, se basó en lo correcto lo que propone GIFAP (10) actualmente (GCPF) todo lo que estuvo fuera de esta nomenclatura se interpretó como incorrecto.

7.- RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 HORTALIZAS CULTIVADAS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL.

El municipio de Zunil es un área del departamento de Quetzaltenango que se dedica a la producción de hortalizas. Las especies predominantes son : La Cebolla (Allium cepa) que es cultivada por un 60 % de los horticultores entrevistados, seguida por el Rábano (Raphanus sativus) con 48 % y la Lechuga (Lactuca sativa) con 41 %; estos resultados y los otros cultivos sembrados en Zunil los podemos observar en la figura 1.

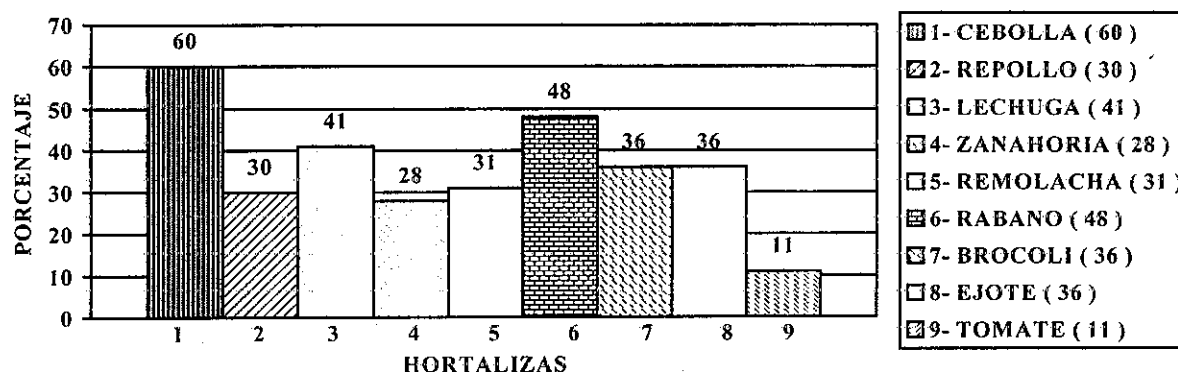


FIGURA 1 HORTALIZAS CULTIVADAS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL

Los productos hortícolas son comercializados en el mercado local, departamental y también para otros mercados del país.

7.2 USO DE PLAGUICIDAS

Por medio del estudio llevado a cabo en el municipio de Zunil se determinó que el 100 % de los horticultores del municipio de Zunil usan plaguicidas agrícolas para el control de plagas y enfermedades en sus cultivos.

Estos insumos agrícolas han sido empleados por algunos horticultores desde hace muchos años, aunque su uso se ha incrementado en los últimos 10 - 15 años debido a la constante habilitación de áreas para la siembra de hortalizas.

7.3 IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS DE USO COMUN EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL.

7.3.1 PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL.

Los plaguicidas son sustancias peligrosas, que pueden afectar el medio ambiente, la salud humana si son utilizados y manejados incorrectamente.

En el cuadro 5 podemos identificar los nombres comerciales y genéricos de los plaguicidas que utilizan los horticultores en Zunil. También observamos el porcentaje de agricultores que utiliza cada plaguicida, nos damos cuenta que en fungicidas el más utilizado es el Antracol 70WP con 74%, y en lo que se refiere a insecticidas los más utilizados son el Folidol 48 EC y en Tamarón 60 SL.

CUADRO 5 PLAGUICIDAS COMERCIALES UTILIZADOS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL Y % DE AGRICULTORES QUE LO EMPLEA

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE GENERICO	% DE AGRICULTORES QUE LO EMPLEA
FOLIDOL 48 EC	PARATION METIL	63
METASYSTOX 25 EC	OXIDEMETON METIL	51
THIODAN 35 EC	ENDOSULFAN	42
TAMARON 60 EC	METAMIDOFOS	59
EVISECT 50 SP	TIOCICLAN-HIDROGENOXALATO	12
TAMBO 44 EC	PROFENOFOS-CIPERMETRINA	21
MALATHION 57 EC	MALATHION	45
DECIS 2.5 EC	DELTAMETRINA	14
AMBUSH 10 EC	PERMETRINA	19
COUNTER 10 GR	TERBUFOS	8
ANTRACOL 70 WP	PROPINEB	74
MANCOZEB 80 WP	MANCOZEB	28
DITHANE 80 WP	MANCOZEB	19
NEMACUR 10 GR	FENAMIFOS	15

7.3.2 CLASIFICACIONES DE LOS PLAGUICIDAS.

En el municipio de Zunil el uso de plaguicidas se está convirtiendo en una practica necesaria para la producción estable de los cultivos, pero es una practica que si se emprende sin la debida consideración puede ser peligrosa, ineficaz y ruinosa.

Existen distintos tipos de clasificaciones que se les pueden dar a los plaguicidas ya sea por el organismo que controla, por la familia química, por el modo de acción, etc. Para la clasificación del presente estudio nos basamos en lo que recomienda GCPF, que es el Instructivo en idioma español para clasificar plaguicidas de uso en la agricultura en la América Central (4).

En el Cuadro 6, podemos observar los distintos tipos de clasificaciones de los plaguicidas que utilizan los horticultores del municipio de Zunil, para controlar los organismos plaga que afectan sus cultivos.

CUADRO 6 CLASIFICACIONES SEGÚN EL INSTRUCTIVO PARA PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN LA AGRICULTURA EN AMERICA CENTRAL.

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE GENERICO	CLASIF. POR EL GRUPO O FAM. QUIMICA	CLASIF. POR EL ORG. QUE CONTROLA	POR SU MODO DE ACCION.
FOLIDOL 48 EC	PARATION METIL	ORGANOFOSFORADO	INSECTICIDA	CONTACTO - INGESTION
METASYSTOX 25 EC	OXIDEMETON METIL	ORGANOFOSFORADO	INSECTICIDA-ACARICIDA	SISTEMICO-CONTACTO INGESTION
THIODAN 35 EC	ENDOSULFAN	ORGANOCLORADO	INSECTICIDA	CONTACTO - INGESTION
TAMARON 60SL	METAMIDOFOS	ORGANOFOSFORADO	INSECTICIDA-ACARICIDA	CONTACTO-INGESTION-SISTEMICO
EVISECT 50SP	THIOCICLAN-HIDROGENOXALATO	TRITIANO	INSECTICIDA	ESTOMACAL - CONTACTO
TAMBO 44EC	PROFENOFOS-CIPERMETRINA	ORGANOFOSFORADO	INSECTICIDA	CONTACTO - INGESTION
MALATHION 57EC	MALATHION	ORGANOFOSFORADO	INSECTICIDA	CONTACTO
DECIS 2.5 EC	DELTAMETRINA	PIRETROIDE	INSECTICIDA	CONTACTO - INGESTION
AMBUSH 10 EC	PERMETRINA	PIRETROIDE	INSECTICIDA	CONTACTO - INGESTION
COUNTER 10 GR	TERBUFOS	ORGANOFOSFORADO	INSECTICIDA-NEMATICIDA	SISTEMICO
ANTRACOL 70 WP	PROPINEB	DITIOCARBAMATO	FUNGICIDA	CONTACTO
MANCOZEB 80 WP	MANCOZEB	DITIOCARBAMATO	FUNGICIDA	CONTACTO
DITHANE 80 WP	MANCOZEB	DITIOCARBAMATO	FUNGICIDA	CONTACTO
NEMACUR 10 GR	FENAMIFOS	ORGANOFOSFORADO	INSECTICIDA-NEMATICIDA	SISTEMICO

El cuadro 6 nos muestra que en el municipio de Zunil se utilizan diferentes tipos de plaguicidas, según el organismo que controla estos pueden ser : insecticidas, fungicidas y nematocidas, también nos muestra que se utilizan muchos organofosforados, algunos ditiocarbamatos y piretroides. De la familia química mas utilizada que es la de los organofosforados, podemos decir que este grupo de plaguicidas es un inhibidor de la enzima colinesteraza y que utilizados sin las precauciones necesarias pueden causar problemas nerviosos a los usuarios.

También observamos que utilizan Endosulfan que es un organoclorado, del cual podemos decir que es un plaguicida que está prohibido en algunos países de latinoamérica, pero en el caso de países Centroamericanos este producto aun es comercializado (9).

7.4 FORMULACIONES DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL.

Según el código de la GIFAP (11) Formulación es la combinación de varios ingredientes para hacer que el producto sea útil y eficaz para la finalidad que se pretende, es decir la forma del plaguicida que compran los usuarios.

Existen distintas formulaciones de los plaguicidas utilizados por los horticultores de Zunil, entre estas se tienen : polvos mojables, granulados, concentrados emulsionables y soluciones.

En el cuadro 7 observamos las formulaciones de los distintos plaguicidas utilizados en el municipio de Zunil.

CUADRO 7 FORMULACIONES DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS POR LOS HORTICULTORES EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL, QUETZALTENANGO.

NOMBRE GENERICICO	FORMULACIONES ABREVIATURA - DESCRIPCION
PARATION METIL	E.C. CONCENTRADO EMULSIONABLE
OXIDEMETON METIL	E.C. CONCENTRADO EMULSIONABLE
ENDOSULFAN	E.C. CONCENTRADO EMULSIONABLE
METAMIDOFOS	S.L. CONCENTRADO SOLUBLE
THIOCICLAN-HIDROGENOXALATO	S.P. POLVO SOLUBLE
PROFENOFOS-CIPERMETRINA	E.C. CONCENTRADO EMULSIONABLE
MALATHION	E.C. CONCENTRADO EMULSIONABLE
DELTAMETRINA	E.C. CONCENTRADO EMULSIONABLE
PERMETRINA	E.C. CONCENTRADO EMULSIONABLE
TERBUFOS	G.R. GRANULADO
PROPINEB	W.P. POLVO MOJABLE
MANCOZEB	W.P. POLVO MOJABLE
MANCOZEB	W.P. POLVO MOJABLE
FENAMIFOS	G.R. GRANULADO

Mediante la observación de los horticultores en el campo, nos dimos cuenta que cuando un agricultor desea reducir tiempo en aplicaciones de plaguicidas realizan mezclas de diferentes formulaciones, sin saber si existe alguna compatibilidad entre estas formulaciones. En algunos casos los horticultores no obtienen el resultado esperado en alguna aplicación, ya que no tienen el conocimiento del orden correcto de realizar las mezclas de los plaguicidas, a continuación se hace mención de la forma correcta de cómo realizarlas iniciamos por : 1.- Polvos Mojables; 2.- Polvos Solubles; 3.- Concentrados; 4.- Soluciones Líquidas; 5.- Adherentes; 6.- Abonos Foliars.

7.5 EQUIPO DE APLICACIÓN UTILIZADO POR LOS HORTICULTORES DEL MUNICIPIO DE ZUNIL, QUETZALTENANGO.

El acuerdo gubernativo No. 377-90 (14) dice que equipo de aplicación es todo dispositivo usado para la aplicación de plaguicidas, tanto en forma líquida como sólida, en forma de neblina o aerosoles, en cualquiera de los métodos de aplicación.

En el municipio de Zunil el tipo de equipo de aplicación que usa el 100 % de los horticultores de Zunil es la aspersora de mochila (apéndice 2). De este 100% solamente un 39 % sabe darle algún mantenimiento a la aspersora de mochila, ya sea cambio de empaques, revisión de boquillas y mangueras etc., mientras que un 61 % no le da mantenimiento a la aspersora, no la lava antes y después de cada aplicación, la utiliza con residuos de aplicaciones anteriores lo, que puede provocar corrosión de empaques, mangueras y repercutir en una deficiente aplicación.

Para una buena aplicación de plaguicidas existen muchos factores que afectan la misma, uno de ellos es el buen estado de la aspersora de mochila es muy necesario que los usuarios de plaguicidas conozcan la forma de repararla y darle mantenimiento, algunos de los conocimientos que deben de tener son : cambio de empaques, mangueras, boquillas, lavado, etc. De esta forma el equipo de aplicación se mantendrá en buen estado y no presentara imprevistos durante las aplicaciones.

7.6 NORMAS PARA EL USO Y MANEJO SEGURO Y EFICAZ DE PLAGUICIDAS.

7.6.1 COMPRA DE PLAGUICIDAS.

Para decidir comprar un producto plaguicida es necesario identificar el organismo plaga que nos esta afectando. También debe saberse donde puede comprarse el plaguicida y quienes son las personas indicadas para comprarlos.

Los resultados de la boleta de encuesta indican que la mayoría de horticultores, un 76 % recibe la recomendación del plaguicida que debe comprar de parte del vendedor del agroservicio, si esta recomendación no es acertada ya no se dará un buen uso al plaguicida, pocos son los que lo obtienen la recomendación de un técnico o de otro agricultor. Reciben recomendaciones de vendedores ya que un 78 % compra sus plaguicidas en agroservicios, que es una forma correcta de adquirirlos, todo esto lo observamos en el cuadro 8.

CUADRO 8 COMPRA Y ADQUISICION DE LOS PLAGUICIDAS.

QUIEN LO COMPRA	%
PADRE	75
MADRE	23
HIJOS	2
DONDE LO COMPRA	
AGROSERVICIO	78
AGRICULTOR	17
TECNICO	5
REGOMENDACION DE COMPRA	
VENDEDOR	76
TECNICO	22
VECINO	2

También nos damos cuenta que la mayoría de las compras de los plaguicidas las realizan personas adultas, en un mínimo porcentaje 2 % las compras las realizan niños, y es responsabilidad de todo agroservicio no vender plaguicidas a niños ya que si lo hacen están violando del Artículo 75¹ del Acuerdo Gubernativo No 377-90 (14).

Todo comprador antes de adquirir un plaguicida debe asegurarse de que el producto adquirido es el recomendado para su empleo, también debe de examinar con mucho cuidado los envases y debe de rechazar los que estén deteriorados, rotos, presenten filtraciones y algo muy importante es que no les falten las etiquetas originales, ya que esto es un aspecto de que pudieron haber sido alterados. Todos estos aspectos se deben de tomar en cuenta en el momento de comprar un producto plaguicida.

7.6.2 TRANSPORTE DE PLAGUICIDAS.

El transporte de los plaguicidas es una norma de manejo que si no es realizada correctamente puede provocar accidentes lamentables; tanto a usuarios, personas en general y al medio ambiente.

¹ El artículo 75 del acuerdo gubernativo No.377-90: " Sé prohíbe la venta de plaguicidas a menores de edad, personas mentalmente incapaces o en estado de embriaguez".

Las normas de GIFAP (10) nos indican que siempre que sea posible no se deben transportar plaguicidas junto con alimentos, personas y animales u otros materiales para consumo o empleo humano o animal, si esto no fuera posible es necesario separarlo de todo lo que sea factible.

En el municipio de Zunil, los horticultores la mayoría cuando transporta sus plaguicidas al área de trabajo, si tienen la precaución de transportar los plaguicidas y los alimentos separados, esto lo hace un 72 %, mientras que el restante 28 % los transporta junto con alimentos. Con estas precauciones los horticultores cumplen con el Artículo 88¹ del Acuerdo Gubernativo No 377-90 (15).

7.6.3 ETIQUETADO.

La etiqueta de los productos plaguicidas se refiere a la información impresa que esta fijamente adherida o directamente impresa en el recipiente del plaguicida y es un medio importante de transmitir la información del producto al comprador y el usuario.

Es por todo esto que durante el estudio fue necesario conocer el grado de alfabetismo de los horticultores entrevistados, ya que para capacitaciones en el municipio de Zunil se necesita que estas se adapten al grupo que se quiere capacitar, y que la información fluya de mejor manera entre usuarios. El porcentaje de analfabetismo en el municipio de Zunil es de 75 %, mientras que el restante 25 % tiene algunos años de escolaridad.

A pesar de que la gran mayoría de los horticultores de Zunil no saben leer, es necesario que los agricultores conozcan y apliquen la información que se brinda en la etiqueta, es necesario que pidan a alguna persona que les lea la etiqueta de los plaguicidas y no dejar pasar por alto esta parte importante de una aplicación de plaguicidas.

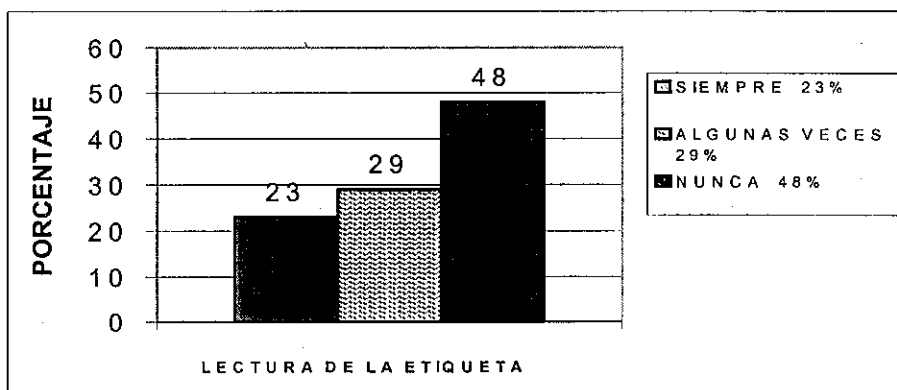


FIGURA 2 LECTURA DE LA INFORMACION DE LA ETIQUETA.

¹ El artículo 88 del acuerdo gubernativo No.377-90: " Los plaguicidas no podrán ser almacenados, transportados ni reembasados unto a los siguientes productos y artículos:

- Productos Alimenticios para consumo humano o animal.
- Productos Medicinales.
- Utensilios de uso domésticos.
- Telas, ropa o cualquier otro artículo de uso personal.

Es importante conocer cual es la proporción de agricultores que leen o piden a alguna persona que les lea la etiqueta de los plaguicidas. En la figura 2 observamos que un 48 % de los horticultores nunca leen el contenido y los datos importantes que contienen las etiquetas, solamente un 23 % lee o pide que le lean la información que traen las de etiquetas de los productos.

Es muy importante que los horticultores interpreten correctamente los pictogramas y conozcan el significado de los colores de las franjas de la parte inferior de la etiqueta, solamente un 33 % conoce lo que significa esta franja, indicaron que esta franja es porque algunos plaguicidas son más peligrosos que otros, el restante 67 % que no conoce el significado de esta franja y utilizan todos los plaguicidas de igual forma.

Los plaguicidas tienen diferentes categorías toxicológicas. Es muy importante que las personas que manipulen plaguicidas conozcan el significado de los códigos de color (franjas de color de la parte inferior de la etiqueta), ya que esto nos indica que algunos plaguicidas deben usarse con más cuidado que otros.

En el Cuadro 9 podemos observar las diferentes categorías toxicológicas de los plaguicidas que se utilizan en el municipio de Zunil, que van desde ligeramente peligrosos etiqueta verde, hasta altamente peligrosos etiqueta roja. Toda esa información se obtuvo del instructivo en idioma español para clasificar plaguicidas de uso en la agricultura en la América Central (4).

CUADRO 9 CATEGORIAS TOXICOLOGICAS DE LOS PLAGUICIDAS UTILIZADOS EN ZUNIL.

NOMBRE COMERCIAL	CATEGORIA TOXICOLOGICA	RANGO
FOLIDOL 48 EC	ALTAMENTE PELIGROSO	Ib
METASYSTOX 25 EC	ALTAMENTE PELIGROSO	Ib
THIODAN 35 EC	MODERADAMENTE PELIGROSO	II
TAMARON 60SL	ALTAMENTE PELIGROSO	Ib
EVISECT 50SP	LIGERAMENTE PELIGROSO	III
TAMBO 44EC	MODERADAMENTE PELIGROSO	II
MALATHION 57EC	LIGERAMENTE PELIGROSO	III
DECIS 2.5 EC		IV
AMBUSH 10 EC		IV
COUNTER 10 GR	ALTAMENTE PELIGROSO	Ib
ANTRACOL 70 WP		IV
MANCOZEB 80 WP	LIGERAMENTE PELIGROSO	III
DITHANE 80 WP		IV
NEMACUR 10 GR	ALTAMENTE PELIGROSO	Ib

7.6.4 EQUIPO DE PROTECCION.

Según el código de la GIFAP (11) nos dice que equipo de protección o ropa protectora es toda la ropa, materiales o instrumentos destinados a proteger de los plaguicidas a usuarios cuando estos se manipulan o aplican.

Para que los usuarios de plaguicidas comprendan como deben protegerse durante aplicaciones de productos plaguicidas, es necesario que también conozcan como estos productos pueden penetrar al organismo, existen tres vías de penetración : 1.- Dermal (por la piel) ; 2.- Inhalación (al respirar) ; 3.- Oral (por la boca).

En el momento de realizar aplicaciones con plaguicidas se debe de reducir al máximo el contacto con los mismos, una de las contaminaciones más frecuentes es a través de la piel, ya que los horticultores no utilizan equipo de protección durante las aplicaciones y están expuestos al contacto con los mismos, los equipos que utilizan los horticultores los podemos observar en el cuadro 10.

Esta información se pudo corroborar por medio la observación directa de los horticultores en sus áreas de trabajo, mediante caminamientos en el municipio de Zunil.

CUADRO 10 EQUIPO DE PROTECCION UTILIZADO POR LOS HORTICULTORES DURANTE LAS APLICACIONES DE PLAGUICIDAS EN ZUNIL.

EQUIPO PROTECTOR	% QUE LO USA
ANTEOJOS	8
MASCARILLA	20
PAÑUELO	30
CAPA	28
GUANTES	25
SOMBRERO O GORRA	40
BOTAS	30
CAMISA MANGA LARGA	35
PAÑUELO, GUANTES Y BOTAS	21
CAMISA MANGA LARGA, BOTAS	25
CAPA, MASCARILLA Y BOTAS	14
CAPA Y GUANTES	19
EQUIPO PROTECTOR COMPLETO	2

El uso del equipo de protección es indispensable en el manejo de los plaguicidas, esto para reducir los riesgos de alguna intoxicación personal durante aplicaciones de plaguicidas, GIFAP (10) recomienda usar : ropa que cubra la mayor parte del cuerpo (camisa con manga larga y pantalones), botas o zapatos , guantes, mascarilla, un sombrero o gorra, etc.

Un aspecto al que se debe de dar importancia al manipular plaguicidas es el momento de realizar las mezclas, ya que aquí el plaguicida aun está concentrado y puede resultar mucho más peligroso que durante las aplicaciones, es por eso que es muy importante utilizar ropa protectora no solo durante aplicaciones si no en todo el proceso de uso y manejo.

7.6.5 ALMACENAMIENTO.

El acuerdo gubernativo No.377-90 (15) nos dice que almacenamiento es la acción de almacenar, reunir , conservar, guardar o depositar plaguicidas en bodegas, almacenes, aduanas o vehículos, bajo condiciones seguras.

La bomba de mochila y los plaguicidas son mercancías costosas, que si no se almacenan adecuadamente pueden estropearse fácilmente y quedar inservibles.

En la figura 3 nos damos cuenta de la forma en que almacenan la bomba y los plaguicidas los horticultores de Zunil, el almacenamiento lo realizan inadecuadamente, ya que lo hacen dentro de la casa, sin tomar en cuenta el peligro que estos ocasionan a los seres humanos y principalmente a su familia, y no esta siguiendo las recomendaciones del Artículo 88¹ del Acuerdo Gubernativo No 377- 90 (12).

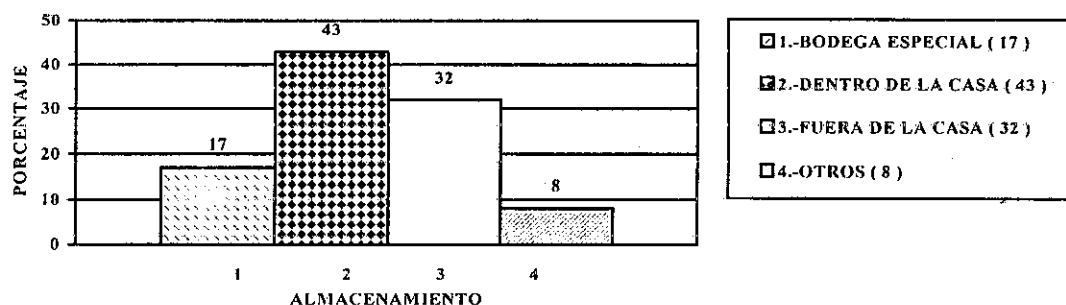


FIGURA 3 ALMACENAMIENTO DE LA BOMBA DE MOCHILA Y LOS PLAGUICIDAS.

El almacenamiento correcto de plaguicidas debe de hacerse en lugares seguros bajo llave, de preferencia en una bodega. El 17 % de los horticultores entrevistados almacena los plaguicidas y la bomba de mochila correctamente ya que los almacenan en una bodega especial. 43 % los almacena dentro de la casa, que es donde se alimentan y descansan esto es muy peligroso ya que puede existir algún tipo de intoxicación, y otra recomendación es que deben almacenarse lejos del alcance de los niños, animales y alimentos, y deben de mantenerse siempre en sus envases originales y así evitar accidentes lamentables.

7.6.6 DESECHO DE ENVASES VACIOS DE PLAGUICIDAS.

Todo envase de papel o plástico que haya contenido plaguicidas debe de ser destruido, lavado, enterrado, etc.

Los resultados de la encuesta nos indican que el desecho de envases vacíos de plaguicidas que han sido utilizados en el municipio de Zunil un 69 % los dejan tirados en el campo, un 22 % los reenvasa, etc. figura 4

¹ El artículo 88 del acuerdo gubernativo No.377-90: " Los plaguicidas no podrán ser almacenados, transportados ni reembarcados junto a los siguientes productos y artículos:

- e) Productos Alimenticios para consumo humano o animal.
- f) Productos Medicinales.
- g) Utensilios de uso domésticos.
- h) Telas, ropa o cualquier otro artículo de uso personal.

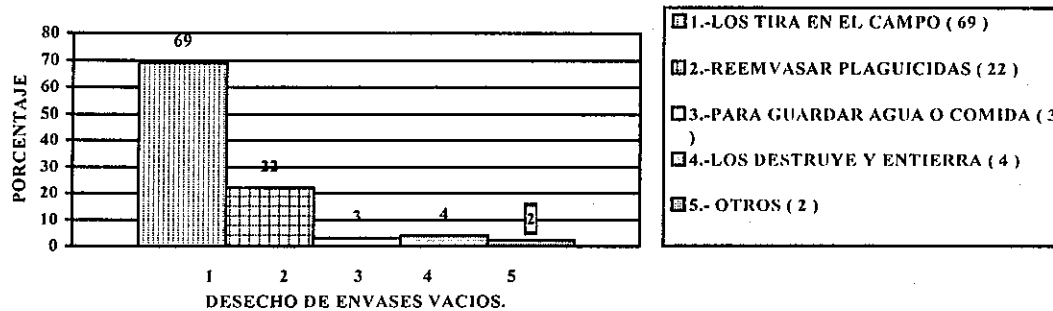


FIGURA 4 DESECHO DE ENVASES VACIOS DE PLAGUICIDAS.

La forma de desechar los envases vacíos por parte de los horticultores de Zunil que los dejan tirados en el campo es muy peligroso, tanto para la salud humana porque pueden ser utilizados para otra actividad como guardar agua o comida y también causan una gran contaminación del medio ambiente.

Las formas correctas para desechar envases vacíos de plaguicidas son las siguientes: 1- no dejarlos tirados en el campo, 2- lavarlos, 3- enjuagarlos, 4- perforarlos, 5- quemarlos y enterrarlos, y así cumplir con las normas de uso y manejo seguro de GIFAP (10), y también con el Artículo 133¹ del Acuerdo Gubernativo 377-90 (15).

7.6.7 PRECAUCIONES.

El acuerdo gubernativo No 377-90 (14) prohíbe comer, beber y fumar durante las actividades de fabricación, formulación, reenvase, almacenamiento, transporte, mezcla y aplicación de plaguicidas.

Los resultados obtenidos de la boleta de encuesta, nos muestran que un 65 % de horticultores de Zunil si tienen el cuidado de no comer , ni beber y fumar, cuando están realizando aplicaciones con plaguicidas, mientras que el 35 % restante realizan estas actividades conjuntamente y están corriendo el riesgo de intoxicarse.

Las precauciones correctas que se deben seguir son : Lavarse las manos y cara después de cada aplicación , Nunca almacenar plaguicidas en botellas de bebidas ya que pueden ocurrir accidentes lamentables, no destapar boquillas con la boca, etc.

7.6.8 CAPACITACION SOBRE USO Y MANEJO SEGURO Y EFICAZ DE PLAGUICIDAS

En el municipio de Zunil los horticultores han sido expuestos a la facilidad del uso de los plaguicidas, pero no a las normas y precauciones para usarlos y manejarlos segura y eficazmente.

Todos los usuarios de plaguicidas deben recibir capacitación sobre el uso y manejo seguro de plaguicidas, en el municipio de Zunil un 38 % de los horticultores entrevistados ha recibido algún tipo de pláticas sobre uso y manejo seguro de plaguicidas, mientras que un 62 % nunca ha recibido capacitación sobre plaguicidas,

¹ Artículo 133: " Sé prohíbe dejar abandonados en el campo, patio y otros lugares, envases vacíos que hallan contenido plaguicidas. Estos deben ser destruidos en sitios alejados a viviendas.

Del 38% de horticultores que ha recibido capacitación sobre uso y manejo seguro y eficaz de plaguicidas, las entidades capacitadoras son las que se observan en el cuadro 11.

CUADRO 11 ENTIDADES QUE HAN CAPACITADO A LOS HORTICULTORES DE ZUNIL SOBRE USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS.

ENTIDAD CAPACITADORA	%
GIFAP	58
DIGESA	32
CASA COMERCIAL	5
TECNICO	5

En el municipio de Zunil esta trabajando la Federación Mundial de Protección de Cultivos GCPF anteriormente GIFAP, dando capacitación sobre uso y manejo seguro y eficaz de plaguicidas a los horticultores, para que de esta forma logren tomar conciencia de lo peligroso que son estos insumos agrícolas y que sean usados y manejados correctamente, para así poder evitar accidentes lamentables.

7.6.9 RESUMEN DE LAS NORMAS DE USO Y MANEJO SEGURO Y EFICAZ DE PLAGUICIDAS.

El cuadro 12 es un resumen de las normas de uso y manejo de plaguicidas. Aquí observamos las actividades que según la ponderación o nota que se asigno se considera que los horticultores las realizan positivamente entre estas podemos mencionar :compra en agroservicios , transporte, precauciones, etc. y también se observa las actividades que son consideradas las realizan inadecuadamente como lo son almacenamiento, equipo protector etc..

CUADRO 12. RESUMEN DEL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS EN EL MUNICIPIO DE ZUNIL.

ACTIVIDAD	NOTA	RESULTADOS
COMPRA EN AGROSERVICIOS	++	78% LO ADQUIERE EN AGROSERVICIO
CAPACITACION	-	38% HA RECIBIDO CAPACITACION
TRANSPORTE	+	72% LOS TRANSPORTA CORRECTAMENTE
ETIQUETADO	--	23% LEE LA ETIQUETA
EQUIPO PROTECTOR	-	40% USA ALGUN EQUIPO
ALMACENAMIENTO	--	17% LOS ALMACENA EN BODEGA
DESECHO DE ENVASES	--	04% LOS DESTRUYE Y ENTIERRA
PRECAUCIONES	+	85% TOMA PRECAUCIONES HIGIENICAS
NOTA: 75 A 100% = ++ (MUY POSITIVO) DE 50 A 75% = + (POSITIVO) DE 25 A 50% = - (NEGATIVO) DE 0 A 25% = -- (MUY NEGATIVO)		

7.7 ASPECTOS TECNICOS - AGRICOLAS.

7.7.1 IDENTIFICACION CORRECTA DEL ORGANISMO PLAGA.

El éxito de toda aplicación no depende únicamente del producto plaguicida, hay un alto porcentaje que depende de la tecnología utilizada para la aplicación.

Es muy común que el horticultor decida una aplicación de un plaguicida sin estar completamente seguro del organismo plaga que debe de combatir.

En el municipio de Zunil un 76 % respondió afirmativamente a la interrogante de identificar el organismo plaga causante del problema, pero solamente un 45 % de los horticultores entrevistados reconoce el daño que causan los hongos e insectos a las plantas.

Debido a que el éxito de toda aplicación no depende únicamente del producto plaguicida, si no también depende de la tecnología utilizada para la aplicación es muy importante identificar el organismo plaga que esta causando el problema y también reconocer los danos que estos organismos causan en las plantas.

7.7.2 DETERMINACION DE LA NECESIDAD DE CONTROL.

Sin el reconocimiento del organismo plaga es casi imposible determinar si se necesita o no un tratamiento con un plaguicida.

Para poder decidir una aplicación de algún plaguicida es necesario revisar los cultivos y así decidir si aplicamos o no algún producto.

Los resultados de la boleta no indican que solamente un 25 % de horticultores realiza alguna revisión en sus cultivos esto antes de decidir una aplicación de algún plaguicida, un ejemplo muy común y que lo hace el 75 % de los horticultores, es que si los horticultores observan algunas larvas aisladamente se recurre a realizar aplicaciones de plaguicidas y puede suceder que no exista aún la necesidad de aplicarlo.

7.7.3 MOMENTO OPORTUNO DE APLICACIÓN.

Uno de los factores de mayor importancia y que no se le presta mucha atención, es el momento de aplicación, la decisión de cómo y cuando aplicar.

Los horticultores del municipio de Zunil, un 56 % tienen calendarizadas sus aplicaciones de plaguicidas, indicaron que las calendarizaciones dependen del tiempo, en ocasiones cuando los inviernos son muy fuerte ellos calendarizan aplicaciones con intervalos muy cortos. También podemos decir que un elevado porcentaje de horticultores aplica plaguicidas antes de que aparezcan los daños, esto lo realizan los horticultores para proteger las plantas desde corta edad.

Como nos damos cuenta es muy común que los horticultores planifiquen sus aplicaciones, sin considerar si habrá condiciones para que la plaga se presente y de esta manera crear un incremento en los costos de producción.

7.7.4 DETERMINACION DEL PRODUCTO INDICADO.

Los usuarios de plaguicidas deben identificar el organismo plaga causante del problema, para así poder determinar el producto indicado.

Se reporta que un 83 % de los horticultores de Zunil, conocen cual es la función de los insecticidas, ya que indicaron que estos productos son para controlar gusanos (larvas) e insectos, 54 % dijo que los herbicidas eran para controlar monte, hiervas, y un 72 % dijo que los fungicidas eran para controlar argeños. Algo muy importante y que no conocen los horticultores de Zunil, es el modo de acción o la forma en que el plaguicida actúa sobre el organismo plaga, no conocen cual es un plaguicida de contacto, cual el un plaguicida sistémico, etc. Cuadro 13.

CUADRO 13 CONOCIMIENTO DEL PRODUCTO INDICADO.

ACTIVIDAD	%	
	SI	NO
CONOCIMIENTO DE LA FUNCION DE LOS INSECTICIDAS	83	17
CONOCIMIENTO DE LA FUNCION DE LOS HERBICIDAS	54	46
CONOCIMIENTO DE LA FUNCION DE LOS FUNGICIDAS	72	28
CONOCIMIENTO DEL MODO DE ACCION DE LOS PLAGUICIDAS	17	83

Que los horticultores no conozcan el modo de acción de los plaguicidas, puede impedir un correcto control de los organismos plaga, ya que se puede estar aplicando plaguicidas con algún modo de acción y el daño lo este causando un organismo plaga con características diferentes a las que controla el plaguicida que sé esta aplicando.

7.7.5 DOSIFICACION Y CALIBRACION DE LOS PLAGUICIDAS.

La dosificación es uno de los factores en donde se presenta la mayoría de las fallas en las aplicaciones de los plaguicidas. Este aspecto de la dosificación está íntimamente ligado al factor de calibración. En el campo estos dos factores se unen y se complementan, pero para efectos de darle la importancia a cada uno, se tratarán en forma separada.

La dosis se puede decir que es la cantidad de producto comercial o ingrediente activo que se debe aplicar en un área determinada.

Debido a que un alto porcentaje de horticultores de Zunil no saben leer, y entonces no leen las etiquetas de los productos, no saben la dosis correcta que se recomienda del producto. Un 37 % de los horticultores dijo saber la dosis correcta, esto leyendo la etiqueta o recibiendo asesoría de vendedores o técnicos, pero es un 63 % no sabe la dosis correcta a utilizar, ya que no leen la etiqueta, y esto ocasiona fallas en la aplicación, sin saber si estan Sub ó Sobre dosificando, y los problemas que esto puede generar; por subdosificación pueden ser : poca o ninguna actividad del plaguicida; por sobredosificar : fitotoxicidad, resistencia del organismo plaga, efectos negativos a la economía del horticultor, etc.

La calibración se puede conceptualizar como el volumen de mezcla que se va a utilizar por planta o por unidad de superficie y determinar así la cantidad de producto que se adicionara a cada equipo.

Los términos calibración, selección de boquillas, son términos desconocidos para la gran mayoría de horticultores de Zunil. Para los horticultores es suficiente con que la bomba de mochila funcione para que cumplan con su objetivo en la aplicación, sin darle la importancia a los aspectos anteriores y que ayudan mucho en la aplicación de plaguicidas.

De los horticultores entrevistados, un 68 % si saben calcular la cantidad de bombas que utilizaran por área de trabajo, pero si les ocurre algún desperfecto a la bomba (ej. Empaques, mangueras) la cantidad de volumen de mezcla que gastarán se les modificara y causaran una sub o sobre dosificación, estos resultados se observan en el cuadro 14.

CUADRO 14 DOSIFICACION Y CALIBRACION DE PLAGUICIDAS.

ACTIVIDAD	%	
	SI	NO
CONOCIMIENTO DE LA DOSIS A UTILIZAR	37	63
CANTIDAD DE BOMBAS A UTILIZAR	68	32
CONOCIMIENTO DE OTRO TIPO DE BOQUILLAS	29	71

También nos podemos dar cuenta que la mayoría de horticultores de Zunil solamente conoce las boquillas que traen las bombas y no conocen otro tipo de boquillas, recurriendo a la técnica que para ampliar la cobertura lo que hacen es ampliar el diámetro de la boquilla con un objeto con punta, lo que indica que el término boquillas es desconocido par ellos.

7.7.6 CONDICIONES AMBIENTALES PRE Y POST APLICACIÓN.

La mayoría de aspectos que se han mencionado sobre aplicaciones con plaguicidas son manejables por el hombre, sin embargo hay factores como lo son los ambientales que no se pueden controlar y que pueden repercutir en una deficiente aplicación.

Un 74 % de los horticultores de Zunil no aplican plaguicidas cuando existen fuertes vientos o esta lloviendo, los vientos fuertes pueden hacer que los plaguicidas sean arrastrados lejos del objetivo, ó hacia el aplicador, aguas o animales y lo mismo puede ocurrir con el arrastre de plaguicidas por el agua de lluvia.

Una de las recomendaciones de GIFAP (10), es que mientras sea posible se debe de aplicar plaguicidas en las horas de menos calor ya que es mas cómodo para el aplicador. En el municipio de Zunil un 54 % de los horticultores aplica en horas menos soleadas y el restante 46 % aplica en horas de mas calor.

7.7.7 RESUMEN DE LOS ASPECTOS TECNICO - AGRICOLAS.

El cuadro 15 es un resumen de los aspectos técnico - agrícolas, observamos que solamente la actividad de condiciones ambientales pre y post aplicación es la que realizan adecuadamente, y todas las otras actividades son consideradas que las realizan inadecuadamente.

CUADRO 15 RESUMEN DE LOS ASPECTOS TECNICO-AGRICOLAS.

ACTIVIDAD	NOTA	RESULTADOS
IDENTIFICACION DEL ORGANISMO PLAGA	-	45% CONOCE LOS DAÑOS DE INSECTOS Y HONGOS
DETERMINACION DE LA NECESIDAD DE CONTROL	--	25% REALIZA MONITOREOS
MOMENTO OPORTUNO	-	44% APLICA EN CUALQUIER MOMENTO
DETERMINACION DEL PRODUCTO INDICADO	--	17% NO CONOCE EL MODO DE ACCION DEL PLAG.
DOSIFICACION	-	37% NO CONOCE LA DOSIS CORRECTA
CALIBRACION	-	32% NO CALIBRA CORRECTAMENTE
CONDICIONES AMBIENTALES	+	74% NO APLICA EN CONDICIONES ADVERSAS
MUY POSITIVO=++ (75 A 100%) POSITIVO=+ (50 A 75%) NEGATIVO=- (25 A 50%) MUY NEGATIVO=-- (0 A 25%)		

8. CONCLUSIONES.

1. Los 3 plaguicidas que más se utilizan en el municipio de Zunil son los siguientes : Antracol 70 WP, que los utiliza un 74 % de los horticultores entrevistado, seguido por el Folidol 48 EC, que es utilizado por un 63 % y el Tamaron 60 EC con un 59 % de horticultores que los utilizan. .
2. Los grupos químicos más utilizados en el municipio de Zunil son los que se mencionan a continuación : organofosforados (Folidol, Tambo, Malathion ,etc), ditiocarbamatos (Antracol, Mancozeb) y Piretroides (Decis, Ambush).
3. Las categorías toxicológicas de los plaguicidas utilizados en Zunil se clasifican entre : altamente peligroso, categoría Ib (etiqueta roja) y la categoría IV (etiqueta verde). Independientemente del grupo químico y de la categoría toxicológica a la que pertenezca el producto utilizado, los horticultores no tienen el cuidado a de usar algún plaguicida con más precaución que otros.
4. En el municipio de Zunil se utilizan plaguicidas de diferentes formulaciones en orden de importancia podemos mencionar que los más utilizados son : concentrados emulsionables (EC), seguido por los polvos mojables (WP) y luego los granulados (GR), pero el problema es que los horticultores no conocen el orden correcto de realizar las mezclas, lo que puede ocasionar defectos en la aplicación .
5. La mayoría de horticultores del municipio de Zunil recibe la recomendación del plaguicida que debe de utilizar y como manejarlo de parte de los vendedores de agroservicios, y si esta recomendación es equivocada el plaguicida no se empleará en la forma correcta.
6. En el municipio de Zunil, solamente un 38 % de horticultores, ha recibido alguna orientación o capacitación sobre como usar y manejar correctamente los plaguicidas, lo que da como resultado que muchas prácticas como : almacenamiento, desecho de envases, utilización de equipo protector etc, las realizan incorrectamente.
7. Las únicas prácticas sobre uso y manejo de plaguicidas que los horticultores de Zunil realizan correctamente son : a) la compra en agroservicios y por personas adultas, b) el transporte separando alimentos y plaguicidas y c) el tomar las precauciones de no comer, no fumar y no beber durante el manejo (específicamente durante la aplicación).
8. Los horticultores de Zunil no están seguros de identificar los daños que causan los organismos plagas a las plantas , en algunos casos confunden los daños de hongos con los de insectos.
9. Que al identificar un daño causado por algún organismo plaga, los horticultores de Zunil deciden una aplicación de un plaguicida sin saber si es el momento oportuno de aplicación, si el plaguicida aplicado controlara el organismo plaga.
10. También la gran mayoría de horticultores no conoce la dosis correcta a utilizar, ni aspectos de calibración, el único aspecto técnico – agrícola que realizan adecuadamente es el de condiciones ambientales, ya que no aplican ningún plaguicida si hay lluvias o fuertes vientos.

9. RECOMENDACIONES.


1. Que en Zunil, las capacitaciones sobre uso y manejo seguro de plaguicidas, tengan cobertura sobre todos los sectores de la población (usuarios, vendedores, etc.) para que todos estén enterados de la forma correcta de manipular estas herramientas agrícolas.
2. Que se establezca un programa de capacitación permanente sobre uso y manejo seguro de plaguicidas que considere las características y condiciones políticas, sociales, culturales y económicas del lugar y en el que se agoten todas las opciones de extensión agrícola (charlas, demostraciones, días de campo, parcelas demostrativas, etc.) hasta lograr un mejor nivel de conciencia sobre los riesgos que implican el mal uso y los beneficios económicos y ambientales que ofrece el uso correcto de plaguicidas.
3. Que por diferentes medios se impulse al horticultor a leer o pedir información sobre las recomendaciones en instrucciones impresas en la etiqueta; considerando que en ella está plasmada información importante sobre precauciones, manejo seguro, dosis correcta, tiempos de espera, tiempos de reingreso, espectro de acción toxicológica, etc. que el usuario debe conocer para proteger la salud propia y la del consumidor.
4. Que se evalúen de acuerdo a procedimientos correctos niveles de Acetil-colinesteraza en usuarios y población en general del municipio de Zunil, considerando que los plaguicidas organofosforados que son inhibidores de esta enzima nerviosa y que estos son uno de los grupos químicos más usados en la región.
5. Cuando sea necesario usar plaguicidas buscar las alternativas de menor toxicidad para humanos indicadas para el control de los problemas fitosanitarios que enfrente el horticultor
6. Que se impulsen los aspectos técnico-agrícolas, como lo son monitoreos de insectos y daños en cultivos hortícolas, momento oportuno de aplicación, dosis, boquillas, calibraciones, etc. ya que si no se tienen bien claros estos aspectos es difícil realizar una aplicación correcta, aunque el plaguicida que se este usando sea muy efectivo.
7. Que se impulse el manejo integrado de plagas como una alternativa que permita el uso más adecuado de los plaguicidas.

10. BIBLIOGRAFIA .

1. ANDREWS, K.L. 1989. Manejo integrado de plagas en la agricultura. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. p 1-16
2. ARGUETA SANTOS, R. 1996. Determinación del nivel de cumplimiento normativo para la venta de plaguicidas agrícolas en el departamento de Huehuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 89 p.
3. ASOCIACION DEL GREMIO QUIMICO AGRICOLA (Gua). 1994. Informe de actividades del programa uso y manejo de plaguicidas. Guatemala. 15 p
4. ----- . 1996. Instructivos oficiales para la elaboración de etiquetas y panfletos y para clasificar plaguicidas de uso en la agricultura en América Central. Guatemala. 55 p.
5. CAMPOS, M. 1995. Plaguicidas de Guatemala. In Seminario Salud y Seguridad de los Trabajadores en la Agricultura, con Énfasis en Agricultura. (1995, Guatemala), Guatemala, s.n. p. 1-23
6. CHARCHALAC SANTAY, S.F. 1992. Diagnóstico de la aldea Chuimucubal del municipio de Zunil, Quetzaltenango. E.P.S.A. Diagnóstico. Quetzaltenango, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, Facultad de Agronomía. 40 p.
7. DIAZ URRREJOLA, F. 1980. Identificación del agente causal del amarillamiento de la zanahoria (Daucus carota VR Sativa) en la región de Almolonga, Quetzaltenango, Importancia y alternativas de control. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 55 p.
8. ECHEVERRIA G., C.R. 1993. Consideraciones técnicas para la elaboración de un ante proyecto de ley que regule la actividad fitosanitaria en la república de Guatemala. Tesis Lic. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. 80 p.
9. ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA (Hond). 1996. Manejo racional de plagas y plaguicidas. Honduras, El Zamorano. 345 p.
10. GRUPO INTERNACIONAL DE ASOCIACIONES NACIONALES DE FABRICANTES DE PRODUCTOS AGROQUIMICOS. 1992. Normas para el uso y manejo seguro y eficaz de plaguicidas. Guatemala. 56 p.
11. ----- . 1990. Código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas. Guatemala. 40 p.
12. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1983. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional. v. 4, p. 364
13. ----- . INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1983. Mapa de zonas de vida de la república de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala. Esc. 1:600000. 4h.

14. ----- LEYES, DECRETOS, ETC. 1990. Reglamento sobre registro, comercialización, uso y control de plaguicidas agrícolas y sustancias afines, acuerdo gubernativo No. 377-90. Guatemala, Grepagro. 35 p.
15. ----- MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION; USAID/Guatemala. 1991. Plaguicidas aprobados por la agencia de protección ambiental (EPA) para cultivos de exportación; proyecto de desarrollo agrícola. Guatemala. 26 p.
16. ----- MINISTERIO DE EDUCACION. SUPERVISION DE QUETZALTENANGO. 1995. Mapeo escolar del municipio de Zunil. Quetzaltenango, Guatemala. 40 p.
17. ----- MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS DE SALUD. 1995. Laboratorio unificado de control de alimentos y medicamentos. Guatemala. s. p.
18. INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA. 1992. Diagnóstico tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas. Guatemala. p.1-47.
19. LAPARRA, F.M. 1987. Determinación de la tecnología para el manejo de pesticidas en los cultivos del municipio de Palestina de los Altos departamento de Quetzaltenango. Tesis Ing. Agr. Quetzaltenango, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, Facultad de Agronomía. 55 p.
20. MERIDA CASTILLO, E.F. 1980. Diagnóstico general de Zunil, Quetzaltenango. E.P.S.A. Diagnóstico. Quetzaltenango, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, Facultad de Agronomía. 40 p.
21. NAJERA RODRIGUEZ, J.M. 1995. Educación ambiental y agropecuaria, Guía didáctica para el docente. Guatemala, GIFAP. 111 p.
22. SCHEAFFER MENDENHALL, O. 1987. Elementos de muestreo. Florida. EEUU, Universidad de Florida. 321 p.
23. SUANSNAVAR BOLAÑOS, M.R. 1981 Diagnóstico sobre el uso y manejo de pesticidas en Almolonga, Quetzaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 84 p.

Vo. Bo
Retuwall



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
 CENTRO DE DOCUMENTACION
 E INFORMACION
 AGRICOLA
 FACULTAD DE AGRONOMIA

11. APENDICES

USAC
FACULTAD DE AGRONOMIA - I.I.A.

- GCPF.

MODELO DE LA BOLETA DE ENCUESTA

FECHA _____
CULTIVO _____
SECTOR _____
NUMERO _____

1.-EL PLAGUICIDA

1.1. USA PLAGUICIDA SI _____ NO _____

N.C.	N.G.	C.Q.L.U.	D.U.	D.R.	F.D.A.	F.	T.M.U.

1.2. CUANTO TIEMPO TIENE DE USAR PLAGUICIDAS

MENOS DE 5 AÑOS _____ DE 6 A 10 AÑOS _____
DE 11 A 15 AÑOS _____ DE 16 A 20 AÑOS _____
MAS DE 20 _____

2. COMPRA DE PLAGUICIDAS

2.1. QUIEN LE RECOMIENDA EL PLAGUICIDA QUE DEBE USAR PARA EL CONTROL DE LAS PLAGAS EN SUS CULTIVOS.

VENDEDOR _____ VECINO _____
TECNICO _____ OTRO _____

2.2. DONDE COMPRA LOS PLAGUICIDAS

AGROSERVICIO _____ OTRO AGRICULTOR _____
SE LO TRAE EL TECNICO _____ OTROS _____

2.3. QUIEN COMPRA LOS PLAGUICIDAS

ESPOSO _____ ESPOSA _____
HIJOS _____ OTRO _____

2.4. COMPRA LOS PLAGUICIDAS EN SU ENVASE ORIGINAL SELLADO

SIEMPRE _____ ALGUNAS VECES _____ NUNCA _____

2.5. LOS PLAGUICIDAS QUE USTED COMPRA TRAEN ETIQUETA ORIGINAL

SIEMPRE _____ ALGUNAS VECES _____ NUNCA _____

3. TRANSPORTE

3.1. COMO TRANSPORTA LOS PLAGUICIDAS AL AREA DE TRABAJO.

JUNTO CON ALIMENTOS Y PERSONAS _____

SEPARADOS DE ALIMENTOS Y PERSONAS _____

4. ALMACENAMIENTO

4.1. DONDE GUARDA LOS PLAGUICIDAS Y LA BOMBA.

BODEGA ESPECIAL _____ DENTRO DE LA CASA _____

FUERA DE LA CASA _____ OTROS _____

5. ETIQUETADO5.1. LEE SI _____ NO _____
ESCRIBE SI _____ NO _____

5.2. LEE O PIDE QUE LE LEAN LA ETIQUETA ANTES DE USAR UN PRODUCTO

SIEMPRE _____ ALGUNAS VECES _____ NUNCA _____

5.3. SE HA FIJADO EN LAS FRANJAS DE COLOR QUE TRAE LA ETIQUETA

SI _____ NO _____

5.4. SABE USTED LO QUE INDICAN ESTOS COLORES

SI _____ NO _____

6. EQUIPO DE APLICACION

6.1. LE DA MANTENIMIENTO A LA BOMBA

SI _____ NO _____

6.2. QUE TIPO DE MANTENIMIENTO

_____**7. EQUIPO DE PROTECCION**

7.1. SE PROTEJE CUANDO APLICA PLAGUICIDAS

SI _____ NO _____

7.2. QUE EQUIPO DE PROTECCION UTILIZA CUANDO APLICA PLAGUICIDAS

LENTES _____	MASCARILLA _____	PAÑUELO _____
CAPA _____	GUANTES _____	SOMBRERO _____
BOTAS _____	OTROS ZAPATOS _____	CAMISA MANGA LARGA _____
OTROS _____		

8. DESECHO DE ENVASES

8.1. QUE HACE CON LOS ENVASES VACIOS DE PLAGUICIDAS

NO LOS USA _____	REEMVASAR PLAGUICIDAS _____
TIRA EN EL CAMPO _____	GUARDAR AGUA O COMIDA _____
TIRA EN CASA _____	DESTRUYE Y ENTIERRA _____
OTROS _____	ENTIERRA SIN DESTRUIRLOS _____

9. PRECAUCIONES

9.1. CUANDO ESTA APLICANDO PLAGUICIDAS.

COME _____ BEBE _____ FUMA _____

10. CAPACITACION.

10.1. HA RECIBIDO CAPACITACION SOBRE USO Y MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS

SI _____ NO _____

10.2. QUIEN LO CAPACITO Y QUE TEMAS RECIBIO.

11. IDENTIFICACION CORRECTA DEL ORGANISMO PLAGA.

11.1. CUANDO USTED DECIDE UNA APLICACION DE ALGUN PLAGUICIDA ESTA SEGURO DE LA PLAGA QUE DEBE COMBATIR.

SI _____ NO _____

11.2. CONOCE USTED LOS DAÑOS QUE CAUSAN LOS HONGOS A LAS PLANTAS

SI _____ NO _____

11.3. CONOCE USTED LOS DAÑOS QUE CAUSAN LOS INSECTOS A LAS PLANTAS

SI _____ NO _____

12. DETERMINACION DE LA NECESIDAD DE CONTROL.

12.1. REALIZA REVISION DE ORGANISMOS PLAGAS EN SUS CULTIVOS

SI _____ NO _____

13. MOMENTO OPORTUNO.

13.1. TIENE USTED CALENDARIZADAS SUS APLICACIONES.

SI _____ NO _____

13.2. APLICA USTED PLAGUICIDAS ANTES O DESPUES QUE APAREZCA EL DAÑO.

ANTES _____ DESPUES _____

14. DETERMINACION DEL PRODUCTO INDICADO

14.1. PARA QUE UTILIZA INSECTICIDAS _____

FUNGICIDAS _____ HERBICIDAS _____

NEMATICIDAS _____

14.2. SABE CUAL ES EL MODO DE ACCION DE LOS PLAGUICIDAS.

SI _____ NO _____

15. DOSIFICACION.

15.1. SABE CUAL ES LA DOSIS CORRECTA QUE DEBE USAR DE PLAGUICIDAS

SI _____ NO _____

15.2. SABE CUANDO ESTA SUB Y SOBRE DOSIFICANDO

SI _____ NO _____

15.3. ESTA ENTERADO DEL PROBLEMA QUE ESTO ACARREA

SI _____ NO _____

16. CALIBRACION.

16.1. ANTES DE EMPEZAR UNA APLICACION SABE USTED CUANTAS BOMBAS GASTARA

SI _____ NO _____



16.2. CONOCE OTRO TIPO DE BOQUILLA APARTE DE LA QUE TRAE LA BOMBA

SI _____ NO _____

17. CONDICIONES AMBIENTALES.

17.1. APLICA USTED PLAGUICIDAS CUANDO HAY FUERTES VIENTOS Y LLUVIAS

SI _____ NO _____

17.2. A QUE HORA APLICA USTED PLAGUICIDAS.

CUANDO HAY MAS CALOR _____

CUANDO HAY MENOS CALOR _____

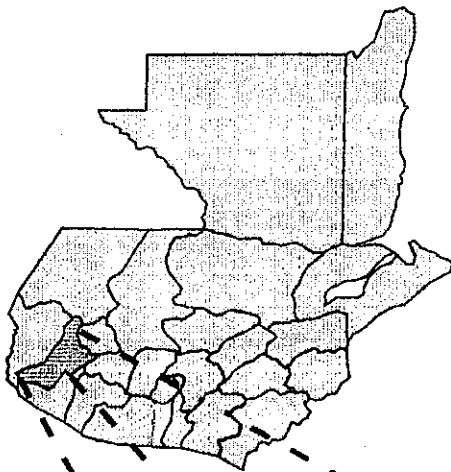
OBSERVACIONES.

NOTAS:

N.C.: NOMBRE COMERCIAL; N.G.: NOMBRE GENERICO; C.Q.L.U.: CONTRA QUE LOS USA;
D.U.: DOSIS USADA; D.R.: DOSIS RECOMENDADA; F.D.A.: FRECUENCIA DE APLICACION; F.:
FORMULACION; T.M.U.: TIPO DE MEDIDA UTILIZADA.



FAUSAC - USIG



ZUNIL

FIGURA 5 LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE ZUNIL



FIGURA 6
HORTICULTOR DE ZUNIL LEYENDO LA
INFORMACION DE LA ETIQUETA

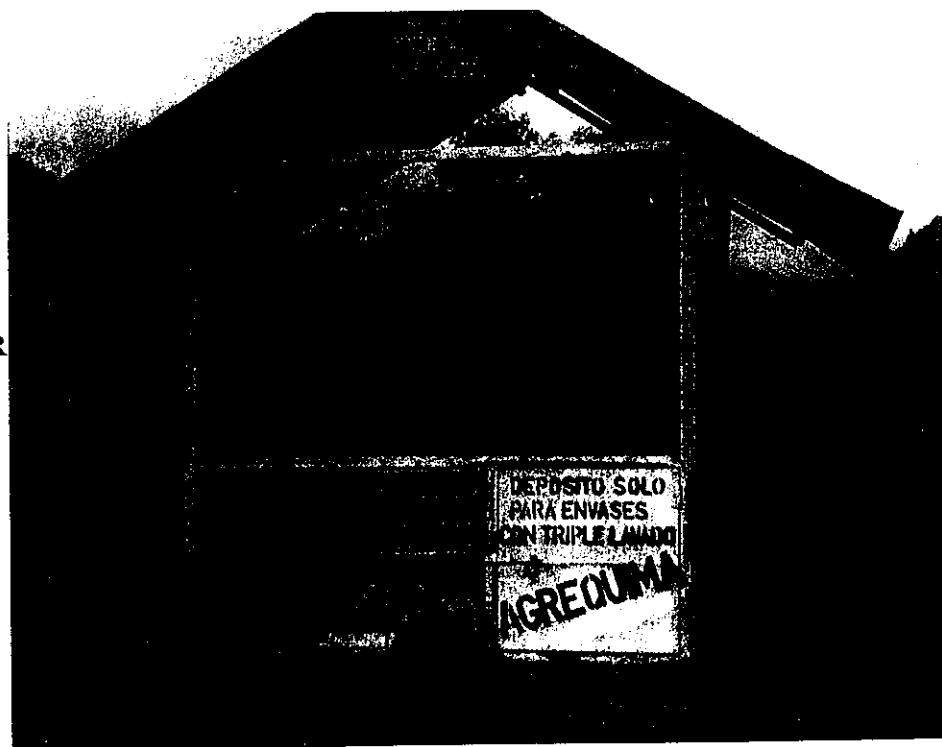


FIGURA 7
HORTICULTOR DE ZUNIL CON
TODO EL EQUIPO DE
PROTECCION DURANTE LA
APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS



FIGURA 8
CAPACITADOR DE GCPF
PROPORCIONANDO
INFORMACION A UN
HORTICULTOR

FIGURA 9
DEPOSITO PARA DESECHAR
ENVASES VACIOS EN ZUNIL



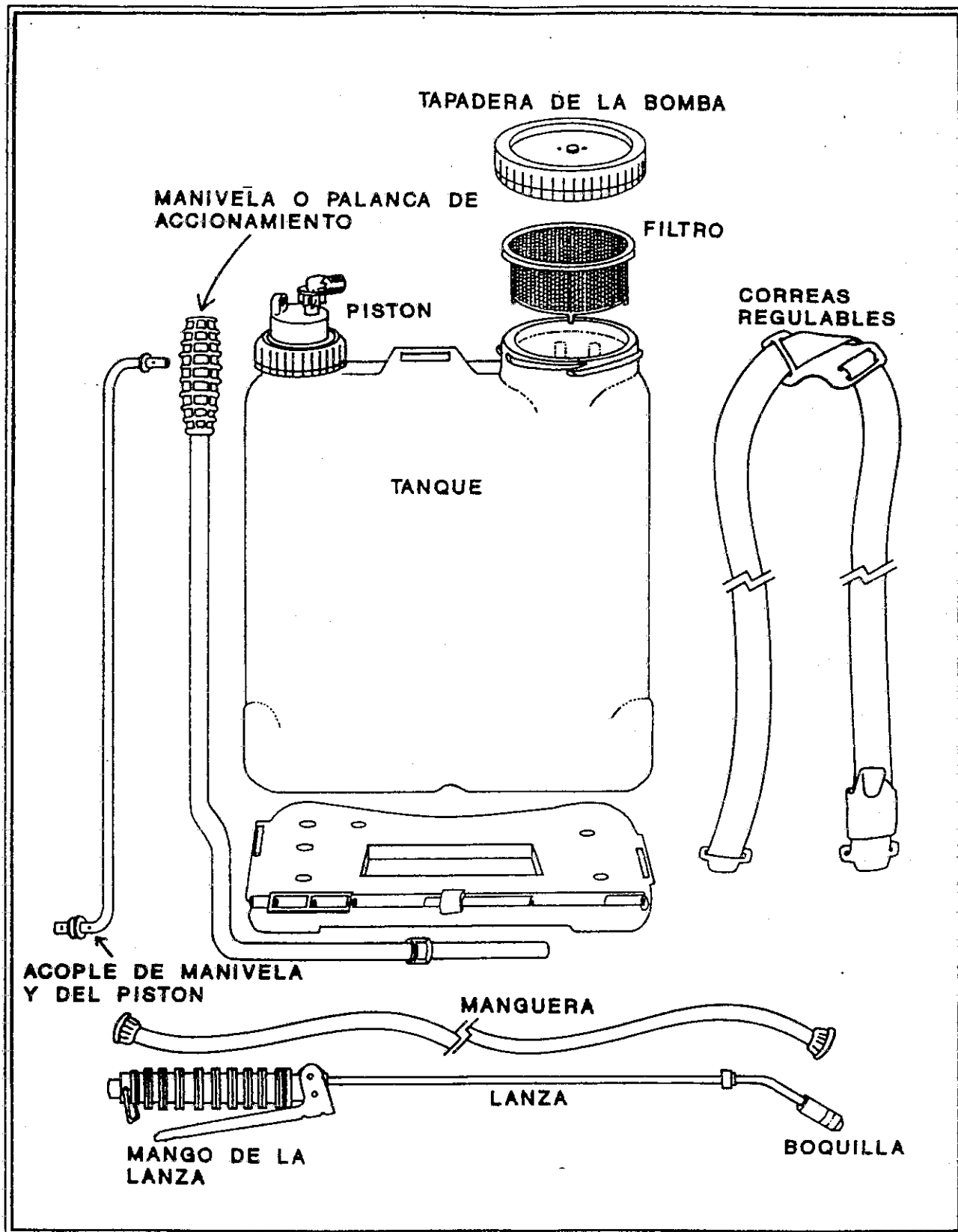


FIGURA 10 ASPERSORA MANUAL (EXTERIOR)

Fuente: Escuela Agrícola panamericana. El Zamorano 1996.

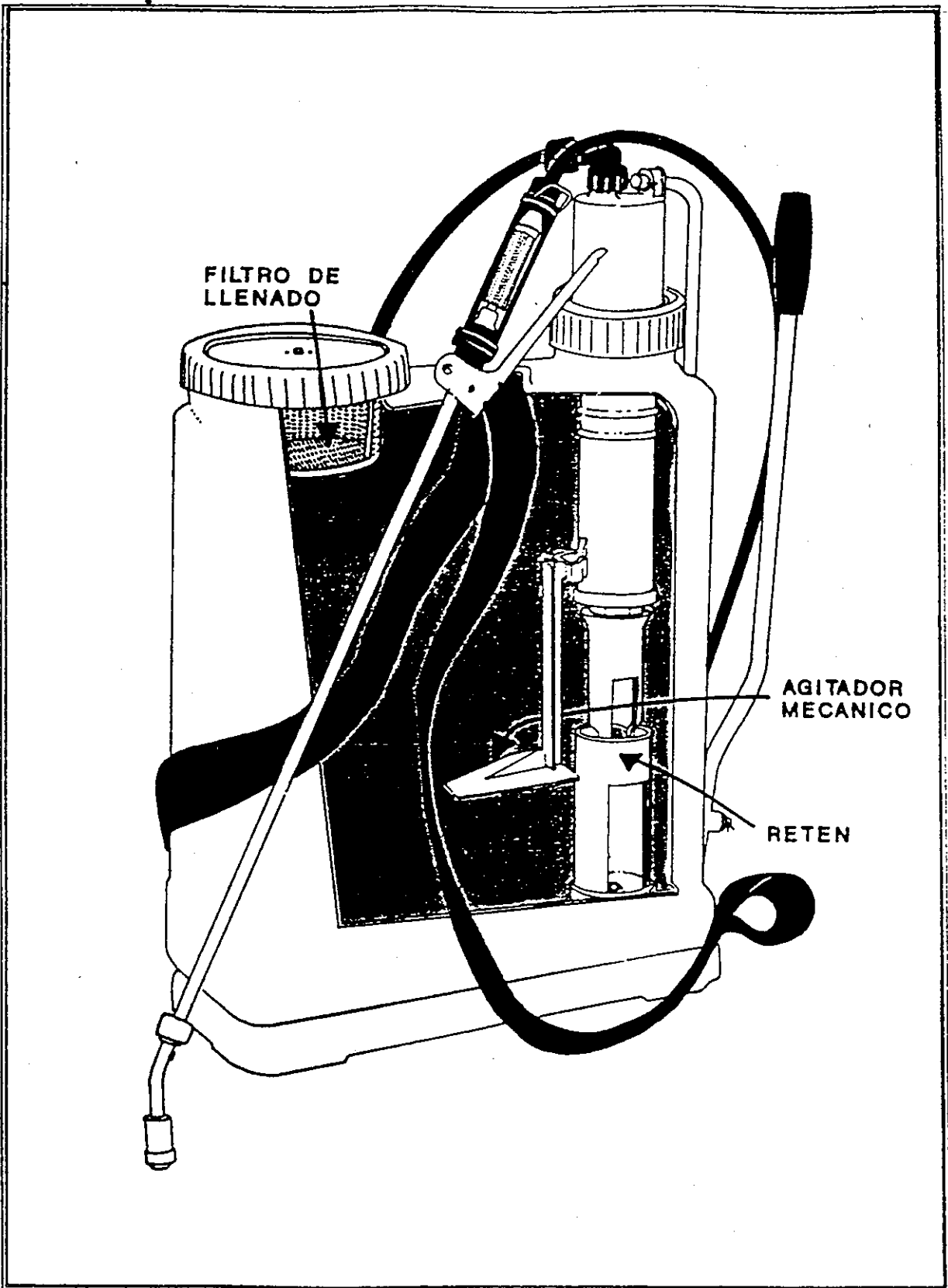


FIGURA 11 ASPERSORA MANUAL (INTERIOR)
Fuente: Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano 1996.



FACULTAD DE AGRONOMIA
CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12
GUATEMALA, CENTROAMÉRICA

LA TESIS TITULADA: "ESTUDIO DE LA SITUACION ACTUAL SOBRE USO Y MANEJO DE
PLAGUICIDAS AGRICOLAS DE LOS HORTICULTORES DEL MUNICI-
PIO DE ZUNIL, QUETZALTENANGO".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: LEONEL FRANCISCO MARTINEZ PINEDA

CARNET No: 9014172

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Filadelfo Guevara Chávez
Lic. Mamerto Reyes Hernández
Ing. Agr. Gustavo A. Alvarez Valenzuela
Ing. Agr. Oscar R. Leiva Ruano

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha
cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. M.Sc. Alvaro Hernández Dávila
A S E S O R

Ing. Agr. William A. Villatoro Palacios
A S E S O R

ALVARO GUSTAVO HERNANDEZ DAVILA
ING. AGRONOMO
COLEGIADO # 602



Ing. Agr. M.Sc. Alvaro Hernández Dávila
DIRECTOR DEL IIA.

I M P R I M A S E



Ing. Agr. M.Sc. Edgar Osvaldo Franco Rivera
D E C A N O

cc:Control Académico
Archivo
AH/prr.

Apartado Postal 1,545

Tels.Planta (502) 476-0790 al 4

Tel/Fax (502) 476-9770

E-mail: usacagro.agro@usac.edu.gt

<http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>