

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION CIENCIAS AGRONOMICAS**



Control de Plagas Urbanas.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO
Orientación Fitotecnia

PRESENTAN:

Enrique López Cruz
José de Jesús Murguía González

GUADALAJARA, JAL., ENERO DE 1995.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA

24 de junio de 1993

C. PROFESORES:

ING. CARLOS-ROBLES GALINDO, DIRECTOR

ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ, ASESOR

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

CONTROL DE PLAGAS URBANAS

presentado por el (los) PASANTE (S) ENRIQUE LOPEZ CRUZ Y JOSE DE JESUS MURGUITA GONZALEZ

han sido ustedes designados Director y Asesorés, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entré tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO



M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS



BIBLIOTECA CENTRAL

man



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION COM. DE TIT.

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0713/93

24 de junio de 1993

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

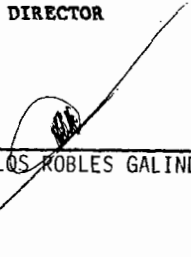
Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (s) ENRIQUE LOPEZ CRUZ
Y JOSE DE JESUS MURGUIA GONZALEZ

titulada:

CONTROL DE PLAGAS URBANAS

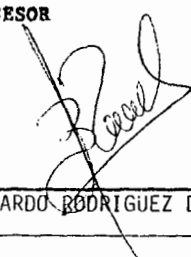
damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR




ING. CARLOS ROBLES GALINDO

ASESOR



ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ

ASESOR



M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JALISCO

AGRADECIMIENTO

AL PADRE ETERNO

Le doy las gracias a Dios, sumo y eterno creador, por darme la existencia y la inteligencia para descubrir la misión que me ha encomendado.



A MIS PADRES Y EN SU MEMORIA

Quienes con su labor callada, llena de sacrificios y esfuerzos ven el fin de una carrera con una vida profesional que empieza.

A ellos que me han conducido por la vida con amor y paciencia, hoy ven forjado, un anhelo, una ilusión y un deseo.

Gracias por enseñarme lo que han recogido a su paso por la vida.

Gracias por ayudarme a hacer de mí lo que hoy soy, gente de provecho, de grandes ideales y de noble corazón.

No les defraudaré, los haré sentirse satisfechos y verán que todo mejora en la vida.

Para ustedes, queridos padres, que Dios los bendiga y los guarde para

siempre.

A NUESTRA UNIVERSIDAD

Manantial de ayuda a la humanidad por habernos hecho parte de ella en el agua del saber.

A MIS MAESTROS

De quienes recibimos sus conocimientos con la mejor voluntad adiestrándonos para ser útiles a la sociedad.

MEMORIA AL ING.

CARLOS SIMENTAL SANCHEZ +

Por haber sido nuestro maestro y precursor inicial de esta investigación.

Brindamos en su memoria la culminación satisfactoria y a la vez inicio de una nueva pauta para futuros educandos quienes se interesen en seguir estudios alternos secuenciales que dependan de esta investigación.

AL ING. CARLOS ROBLES

Por su entusiasmo e interés relevante de esta tesis en llegar hasta sus últimas facetas de difusión y análisis intrínseco y extrínseco, tratando de evolucionar a todas las personas que depende de esta actividad.

AL ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ

Quien fue nuestro excelente maestro, padrino y amigo por tiempo indefinido, a quien se le merece todo el apoyo por su participación en conocimientos y amigo por ser una persona que ha sabido ganarse el cariño - del educando.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

Mi recuerdo y afecto.

Mi sincera amistad por siempre.

A MI HERMANO, FRAY

MIGUEL DE JESUS MURGUIA GONZALEZ

O.C.D.

Que con su entusiasmo y oración intercede al creador por haber tenido éxito en mi profesión.

AL PADRE SALVADOR CORONA

O.C.D.

Por sus valiosos consejos y estímulos para que yo culminara mi trabajo de tesis.

Para ustedes, **QUERIDOS PADRES:**

**JUAN LOPEZ RAMOS Y
MA DEL SOCORRO CRUZ ARREOLA,**

que con su amor, paciencia y sacrificio,
han hecho de mí un hombre de bien y
nobles ideales.

A MIS HERMANOS:

VICENTE Y ANTONIO,

amigos de la infancia y apoyo en mi
formación.

**MA. DEL CARMEN, MANUEL, MA.
DEL SOCORRO Y JUAN JOSE,**

inspiradores en mi preparación aca-
démica.

A MIS ABUELOS:

**VICENTE (+), MARIA (+),
CATALINA (+) Y DELFINO.**

Ejemplo de lucha por la supera-
ción y, especialmente, para mis
segundos padres:

RAMIRO Y HERMENEGILDA.



BIBLIOTECA CENTRAL

CON CARIÑO ESPECIAL A

VERONICA, mi linda esposa, que con su nobleza me ha hecho más humano en mis sentimientos, y que con su cariño me ha respaldado en mi superación profesional, de esposo y de padre... y a

MAGALY, rayito de luz, en quien mis ideales se fortalecen. En tu inocencia, mi pequeña hija, encuentro la grandeza del creador.

A todos ellos, que Dios los bendiga y los guarde para siempre.

INDICE

		PAG.
I	INTRODUCCION	1
	1.1. OBJETIVOS	6
	1.2. JUSTIFICACION	7
II	REVISION LITERATURA	9
	2.1. DEFINICION	9
	2.2. CLASIFICACION DE LAS PLAGAS URBANAS	13
	2.2.1. Clase de insecto	13
	2.2.2. Clase arácnida	32
	2.2.3. Roedores	46
	2.3. CLASIFICACION DE PLAGUICIDAS	58
	2.3.1. Grupos Toxicológicos	66
	2.3.2. Equipo de protección	69
	2.3.3. Manejo y uso seguro de los plaguicidas	97
	2.3.3.1. Normas de seguridad	120
	2.3.3.2. Inspección para el tratamiento adecuado	124
	2.3.4. Equipo de aplicación, calibración y técnicas de aplicación	126
	2.3.5. Sintomatología por intoxicación	136
	2.3.6. Primeros auxilios en caso de intoxicación	144
	2.4. PLAGUICIDAS EN EL MEDIO AMBIENTE	167
	2.4.1. Equipo de aplicación, calibración y técnicas del medio ambiente	172
	2.4.2. Disposición de plaguicidas caducos	175
	2.5. LA LEGISLACION EN EL MANEJO DE SUSTANCIAS TOXICAS (PLAGUICIDAS)	176
III	MATERIALES Y METODOS	195
IV	RESULTADOS Y DISCUSION	208
V	RESUMEN	237

VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	239
VII	LITERATURA CITADO	258
	ANEXOS	
	LISTA DE CUADROS	265



BIBLIOTECA CENTRAL

I. INTRODUCCION

El hombre, a lo largo del tiempo se ha visto agredido y atacado en su persona y pertenencias, por grupos de plagas que le perjudican en su bienestar y comodidad, dañando su salud y sus bienes.

Algunos de los animales superiores (vertebrados), son plagas importantes como cuando se trata de ratones y ratas; otro grupo de plagas está representado por los invertebrados. Entre estos últimos están los insectos, verdaderos artrópodos que tienen tres pares de patas y en la etapa adulta con cuerpo dividido en tres partes; los arácnidos (arañas y garrapatas) difieren de los insectos verdaderos, ya que la división en tres partes no es marcada y, por lo general, tienen cuatro pares de patas.

Los insectos compiten con el hombre, desde el mismo origen: "en la historia geológica, los insectos procedieron al hombre en más

de 250 millones de años, durante los cuales ha alcanzado un sinnúmero de adaptaciones y son los seres con más especies que pueblan la tierra". (Coronado y Márquez, 1990).

Las plagas de insectos que afectan al hombre y los animales superiores se agrupan fácilmente en dos categorías: la primera comprende las formas rastreras, zumbadoras, picadoras y mordedoras, las que si bien resultan muy molestas, lo peor que hacen es picar o chupar sangre, como ejemplos conocidos se pueden citar la cucaracha (americana), diversas especies de hormigas, abejas y avispas, tábanos y , la chinche de cama y el piojo púbico. A la segunda categoría pertenecen las plagas de insectos que funcionan como vectores de enfermedades humanas y animales específicos. La depredación de los insectos de este grupo tiene una gama mucho más extensa que a menudo resulta en enfermedades persistentes y ocasionalmente la muerte, como ejemplo de plagas de este tipo se mencionan los mosquitos spp, vectores de paludismo; el piojo del cuerpo humano, vector del tifo epidémico la pulga oriental de la rata (ne-trachild), vector de la peste bubónica; las moscas tsetse, vectores

de la tripanosomiasis africana y los *simúlidos simulium*, vectores de la oncocercosis.

Ciertos insectos funcionan por igual como plagas generales y vectores de enfermedades, según las áreas de infestación, por ejemplo, la mosca doméstica que es un vector del virus del tracoma y disenterias bacterianas en muchas partes del mundo y la cucaracha alemana, que es una plaga de muchos lugares pero que también se señala como transmisora de la hepatitis viral. (Melcaf-Luckmann, 1990).

De esta manera, el hombre se ha visto en la necesidad de realizar estudios e investigaciones de los insectos plaga, para llevar a cabo el control de las poblaciones de estos organismos que la perjudican, y así tenemos a lo largo de la historia, el uso de sustancias químicas y orgánicas empleadas para tal fin.

En el siglo XVII apareció el primer insecticida natural: la nicotina, obtenida de los extractos de hojas de tabaco. Muchos de los

bien conocidos venenos se han empleado alguna vez para el control de insectos y otras plagas. Algunas veces resultaban muy efectivos, aunque el riesgo para los usuarios era grande. El cianuro, generalmente en forma de cianuro de hidrógeno gaseoso que se usaba en los edificios como fumigante para matar la chinche común y la carcoma. (Cremllyn, 1986).

El uso de los insecticidas se había popularizado por los años 20 del presente siglo, por lo que hubo inquietud respecto a los residuos en los productos alimenticios.(Padilla, 1969).

El gran uso de los insecticidas sintéticos orgánicos del tipo DDT y BHC después de terminar la Segunda Guerra Mundial, dió inicio a una nueva era del control de plagas. Estos dos productos fueron seguidos de cientos de plaguicidas, herbicidas, insecticidas, nematocidas y rodenticidas. El número de plaguicidas registrados aumentó de 30 en 1936 a más de 900 en 1971.



Este crecimiento era de esperarse, ya que las nuevas sustancias químicas eran efectivas y fáciles de usar. En la primera ola de entusiasmo parecía que los insecticidas de amplio espectro podrían eliminar los problemas de las plagas, tal como se veía con la mosca doméstica en los bosques del este de los Estados Unidos de Norteamérica y el paludismo, difundidos por el mundo. Como resultado, se desarrollaron programas regulares de aspersión como estrategia preventiva, lo cual se suponía iba a formar un escudo protector de insecticida, sin importar si se encontraba la plaga en número suficiente para causar daño o no. La resistencia a los insecticidas se presenta por primera vez dos años después de usar ampliamente el DDT contra las moscas (Brocher y Pal, 1971). Esto demostró la primera falla de confiar exclusivamente en los insecticidas.

Las experiencias en los últimos años, han demostrado las tremendas posibilidades del uso de las sustancias químicas en el combate de los insectos, así como también los peligros resultantes de su uso indiscriminado. (Padilla, 1969).

1.1. OBJETIVOS

GENERAL: estudio de las principales plagas que proliferan en la ciudad de Guadalajara, así como la evaluación de los métodos empleados para su control.

PARTICULARES:

A) Realizar mapa sectorizado de la zona en estudio representando frecuencia y tipos de plaga.

B) Estudio de los métodos más comunes, utilizados por los controladores de plagas.

C) Dentro del control químico, conocer los productos empleados, su frecuencia, mezcla y dosis de aplicación para su evaluación.

M E T A S: Se pretende conocer las plagas más comunes que invaden los lugares de reunión y hogares de los

habitantes de esta ciudad, así como evaluar los conocimientos de los trabajadores de esta actividad.

1.2. JUSTIFICACION

El hombre necesita para recuperar sus energías descanso, el cual se ve perturbado por el sumbido de un mosquito, por el ruido del grillo, por la picadura de una pulga o alacrán que pone en riesgo su vida. Sus alimentos son destruídos y contaminados por el cuerpo de moscas, cucarachas y ratas, con lo cual se ve amenazado en su salud y comodidad.

Las plagas desquebrajan la higiene, comodidad y seguridad del hogar, disminuyendo el bienestar que requiere el hombre para descansar, lo cual repercute en el rendimiento de sus actividades.

En el control de plagas, existen varios métodos, clasificados en naturales, químicos, físicos y mecánicos. De estos, el método

químico es el más utilizado por su aparente economía, facilidad y seguridad.

El uso de insecticidas en el control de plagas, no deja de ser un riesgo para la salud del que lo aplica y para los que habitan el área de aplicación. Anualmente se registran decenas de decesos por intoxicación con estos productos. Por tal motivo, recientemente en todo el mundo se realizan programas de control integral (más de dos métodos) de poblaciones de insectos nocivos al hombre. Esto hace necesario el conocimiento de las plagas (ciclos biológicos y hábitos fundamentalmente) y de los mismos insecticidas, para un manejo racional e inteligente y así, de esta manera realizar un "buen" control de plagas, sin detrimento de nuestra salud.



MINISTERIO CENTRAL

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. DEFINICION:

El término *plagas* tal como el hombre lo aplica, carece de validez ecológica. El hombre aplica la categoría de plagas a un insecto, pero algunas especies se pueden considerar como plagas en ciertas ocasiones y como insectos benéficos en otras. Por lo tanto, un insecto constituye una plaga si así le denomina, y se dice que surge un problema de plagas cuando un insecto compite con el hombre. Las plagas de insectos se consideran por lo general como nocivas o destructivas en relación al número de individuos presentes que compiten con el hombre. (Melcaf y Luckmann, 1980)

Se considera fauna nociva aquellas especies animales que son causantes de daños personales y materiales. Y que viven en los centros de población y zonas urbanas. (I.M.S.S., 1990).

Por otro lado, una población de insectos se considera plaga cuando reduce la cantidad o calidad de los alimentos, pienso, forraje o fibra durante la producción, cosecha o procesamiento, venta, almacenamiento o consumo, cuando dañan los artículos, cuando transmiten organismos, causantes de enfermedades al hombre a plantas o a animales valiosos al hombre, cuando dañan plantas de ornato, prados o flores o bien, cuando causan daños a casas y otras propiedades particulares.

Los insectos causan daños a los productos agrícolas u forestales aún durante su almacenamiento y distribución. Grandes cantidades de granos almacenados son dañados debido a que los insectos los consumen.

La contaminación de los alimentos debido a los insectos es una constante fuente de pérdidas y preocupación. A menudo, la presencia de fragmentos de insectos en alimentos empacados se interpreta como un indicio de que dichos alimentos fueron procesados, bajo condiciones insalubres. Los insectos pueden

presentarse en número en productos alimenticios que se hallan en paquetes sellados, aún cuando el alimento pareciera estar libre de plagas al ser empacado.

Las termitas pueden ocasionar graves daños a la madera que se utiliza en edificios y artículos. Dichos insectos son una amenaza constante de climas cálidos. Algunas especies de termitas que habían permanecido confinadas en determinadas regiones del mundo, ahora se están propagando en nuevos territorios, dichas especies aumentan el peligro debido a los daños que producen. Los mosquitos **anopheles** diseminan la malaria (paludismo) entre los seres humanos porque son portadores de organismos que la producen. Otras enfermedades del ser humano son causadas por patógenos transportados por insectos. Los insectos causan daños directo al hombre por medio de mordidas, picaduras o por contacto.

Las secreciones salivales inyectadas durante el proceso de la mordedura, algunas personas muestran reacciones locales notables a

las mordeduras de ciertos insectos. Además una picadura de insecto favorece la penetración de organismos patógenos en la piel que produce infecciones graves. Las picaduras de algunos insectos *himenópteros*, como avispas y abejas, causan dolor e hinchazón.

Personas alérgicas pueden llegar a morir a causa de una picadura. Ciertas larvas *lepidópteras*, tienen vellos que causan urticaria y provocan dermatitis cuando están en contacto con la piel, algunas de las catarinitas producen ampollas en la piel.

La popularidad de las zonas recreativas puede ser afectada por la presencia de moscas, mosquitos, avispas y otras plagas molestas. Aunque la mayoría de los insectos no dañan directo al hombre, mucha gente les teme; este estado de temor se podría reducir si la gente aprendiera más respecto a los insectos, sus hábitos, sus actividades y su comportamiento. La presencia de unos cuantos insectos inofensivos puede dar lugar a un uso excesivo o

innecesario de insecticida, lo cual daña la economía y el medio ambiente. (N.A.S., 1978).

2.2. CLASIFICACION DE LAS PLAGAS URBANAS

Reino	Animal
Sub-reino	protozoario
Phyllum	arthropoda
Sub-phyllum	evarthropoda
Super clase	Mandibulata
Clase	Insecto
Super clase	Chalicerata
Clase	Arachnida

2.2.1. Clase insecta

La clase insecta es la más numerosa del Phyllum Arthropoda, pues se conocen de 686,000 a 900,000 (Ross, 1959) especies. Esta cifra es pequeña si se compara con los cálculos relativos al número de especies que pueblan la tierra, hechos por los entomólogos. Para

algunos existen 2,500,000 para otros la cifra se eleva a 10 millones. (Sabrosky, 1952).

Los miembros de esta clase se distinguen por tener el cuerpo dividido en tres regiones generales, bien definidas que son: la cabeza, el tórax y el abdomen. En la primera llevan un par de antenas y en la segunda por el lado inferior tres pares de patas, siendo éste un carácter primordial del que se deriva el nombre de hexápoda, palabra formada por dos raíces griegas: *hexa* - seis y *podua*- pies o patas. El dorso del tórax puede llevar uno o dos pares de alas en numerosas especies, pero también existe un buen número que carece de estos órganos. (Coronado y Márquez, 1972).

*** ORDEN DIPTERA :**

El orden díptera comprende 85,000 especies conocidas con diversos nombres comunes como: moscas, mosquitos, jejenes, rodadores, zancudos, tábanos, etc., siendo en general de tamaño medio. La cabeza presenta importantes caracteres taxonómicos, como la sutura frontal que tiene forma de U invertida y un esclerito

llamado *lúnula frontal*, situado entre la parte superior central de la sutura frontal y la base de las antenas; las cerdas que tienen en la cabeza también son de gran utilidad como caracteres taxonómicos; el aparato bucal es de tipo chupador, sin embargo, presenta diversas modificaciones dando lugar a subtipos; ojos compuestos de tamaño grandes separados o contiguos y ocelos generalmente presentes, las antenas varían de forma, aún dentro de una misma familia, en ocasiones es larga, filiforme o plumosa y multisegmentada, en numerosas especies es corta y sólo de tres segmentos, con los dos basales chicos y el tercero grande, con arista o estilo presente o ausente. En el tórax la sutura transversal situada en la parte anterior del mesoneto es de utilidad taxonómica para diferenciar a *acaliptrata*, que no la tiene, de *caliotrata*, donde sí existe el mesotórax es el segmento más desarrollado. Las patas de cola corta o larga y tarsos generalmente de 5 segmentos para identificar familias, ayuda mucho la presencia o falta de espolones en la tibia y la estructura del empodio, el cual falta en muchos grupos y en otros se encuentra también desarrollados como los pulvilios. Sólo existe un par de alas membranosas en el mesotórax, el segundo par está representado por

dos órganos denominados hálteras o balancines, la venación tiene especial importancia en la identificación de familias y las cerdas del tórax ayudan también en el estudio de los insectos del orden. Las larvas son degeneradas, de cuerpo alargado y el extremo anterior terminado en punta en las de tipo muscoidea, en ellas hay un par de espiráculos caudales colocados en el último segmento abdominal. El aparato bucal muchas veces está reducido a un par de ganchos mandibulares paralelos y en algunas especies acuáticas depredadoras existen mandíbulas, antenas y ojos. Los dípteros tienen metamorfosis completa, muchas especies atacan al hombre y a los animales transmitiéndoles enfermedades; otros atacan a las plantas cultivadas y silvestres, pero también hay muchas que parasitan o depredan sobre insectos perjudiciales considerándoseles entonces como benéficas. (Coronado y Márquez, 1972).

Familia muscidae

Los mscidos se conocen con el nombre vulgar de moscas, de color obscuro amarillo y gris, con rayas longitudinales oscuras, en

oscurecidas, en el pronoto su tamaño varía de 3 a 6 mm, cuerpo cubierto generalmente de pelos y cerdas cortas y gruesas que reciben el nombre de **Macroquetas**. Aparato bucal del sub-tipo esponjoso en la mosca común y picadora chupadora en la mosca de establo, ojos grandes, holoptecos en los machos, antena de tres segmentos provista de arista desnuda, pectinada, con pelos solamente en la superficie dorsal o plumosa, alas bien desarrolladas con la vena M 1 presentando una curvatura hacia arriba o abajo de la punta del ala, la sexta y séptima venas no se unen antes del márgen. Una característica más de esta familia es la presencia frecuente de 2 a 4 cerdas esternopleurales, abdomen de base angosta, corto y cubierto de pelos sin macroquetas en su área basal. Larvas alargadas terminando en punta, sin macroquetas en el extremo cefálico y truncadas en el extremo caudal, viven en el excremento de muchos animales. Comprende esta familia especies tan importantes como la mosca común **musca doméstica** Linneo, y la mosca de establo **Stomoxys Calcitrans** (Linneo), las moscas del género **Glossina** transmiten la enfermedad del sueño en Africa porque son portadores de los tripanosomas que la producen. (Coronado y Márquez).

Mosca doméstica (Musca domestica).

Descripción física: existen muchos tipos de moscas, pero las moscas domésticas es la más conocida de esta familia. Este insecto posee un par de alas reales y un segundo par en degeneración, a veces inexistentes. Su cuerpo está formado por tres segmentos, tres pares de patas y una trompa llamada labella, que le sirve para tomar alimentos semilíquidos o elaborados.

Miden según las especies, de 3 a 12 mm y su color varía desde el acromado con negro hasta el negro azulado o el verde metálico. (I.M.S.S., 1980).

En general las moscas se crían entre la materia orgánica en descomposición. Los hábitos de las moscas domésticas son extremadamente sucios. (I.M.S.S., 1980).

Ciclo de vida:

La mosca casera tiene uno de los ciclos de vida más cortos conocidos entre los insectos. (Padilla, 1982).

La metamorfosis de la mosca es completa, ya que un huevo depositado en basura o estiércol produce una larva en cuestión; de 8 a 30 horas la larva crece y efectúa 3 mudas o cambios de piel. Según va creciendo en 5 o 14 días se alimenta de microorganismos que provocan la fermentación. Una vez desarrollada la larvita blanca, se encierra en la tercera muda que se obscurece en poco tiempo, formando una coraza inmóvil que se llama *puparium* o *pupa*, dentro de la cual se transforma la larva en insecto adulto o en mosca en cuestión de 10 a 30 días (I.M.S.S., 1981).

Una mosca puede vivir de 19 a 30 días promedio normalmente; produce entre 100 y 150 huevecillos por cada ovopositura, y tiene de dos a siete ovoposaduras en su vida. (I.M.S.S., 1980).

Daños que provocan:

Las moscas, por sus hábitos sucios, son conductoras de miles de bacterias. En cada mosca se ha llegado a encontrar un promedio de 1'250,000 bacterias, son transmisoras de enfermedades como la

fiebre tifoidea, diarrea de verano, las amibas, la disenteria bacilar, el cólera, la poliomielitis, las lombrices, etc. Estas enfermedades las transmite la mosca desde excrementos, cadáveres y basura, hasta los alimentos, la piel, los ojos, la boca, los biberones, etc. (I.M.S.S., 1980).

Identificación y clasificación:

Estos insectos prefieren la luz solar y se les encuentra en todos los lugares, desde baños, pasillos, cocinas, comedores, hasta laboratorios y quirófanos (I.M.S.S., 1980).

Medios de combate:

La presencia de moscas es un indicio de insalubridad al no recoger adecuadamente los sobrantes de alimentos, basura, excretas y otros desperdicios orgánicos.

Las trampas eléctricas o telas de alambre electrificadas son eficientes para eliminar a las moscas adultas.

Control químico:

Para atraer a las moscas, se recomienda agregar 200 grs de azúcar a cada 10 litros de solución a los productos que se apliquen en exteriores.

Para la atomizadora motorizada de mochila, se aplica el método de abanico en interiores y de pintado en exteriores.

El tratamiento se efectuará cada 15 días hasta erradicar el problema y después, como prevención, será suficiente hacerlo cada 30 días. (I.M.S.S., 1980).

Familia culicidae

Este es un grupo numeroso de mosquitos típicos por su cuerpo delgado y frágil; su tamaño es pequeño; cabeza con aparato bucal formando un pico alargado o corto; la longitud y forma de los palpos diferencia los machos de las hembras (King y otros, 1942); los ojos compuestos están presentes y afectan forma reniforme, antena larga y plumosa en los machos, patas largas a lo cual se debe el

nombre de zancudos que se les da con alguna frecuencia; alas que se caracterizan porque el sector radial y sus ramas son rectos; además el ala y las venas están cubiertas de escamas alargadas.

Las larvas son acuáticas y su medio favorable son las aguas estancadas y no así las aguas corrientes; se distinguen en: por tener cápsula cefálica completa y sólo dos espiráculos funcionales en el dorso del noveno segmento, pero faltan en el género *Chaoborus* (Aitken, 1954), en algunos lugares del país se les llama maromeros, por la forma como se desplazan dentro del agua, ascendiendo a la superficie para tomar el aire indispensable para su respiración. La pupa es móvil y acuática; presenta caracteres útiles para la identificación de especies en los remos natatorios, los segmentos posteriores del abdomen y las proyecciones respiratorias (Tinker M. E. y Stojanovich Ch. J., 1962). Los adultos hembras son chupadores de sangre, atacan a diversos animales y al hombre; a éste le transmiten enfermedades como el paludismo o malaria y la fiebre amarilla; los machos, sin embargo, se alimentan del néctar de varias plantas y lo mismo pueden hacer las hembras, aunque ocasionalmente.

Los géneros *Anopheles*, *Aedes* y *Culex* son los más importantes de esta familia. (Coronado y Márquez).

Mosquitos.

Descripción física: son insectos de cuerpo delgado y patas largas. Miden de 12 a 20 mm de largo, sus alas son delicadas, sus partes bucales largas y delgadas y sus antenas plumosas. Las hembras zumban a medida que se aproximan a sus víctimas para chupar sangre. Aparecen abundantemente al atardecer o en la noche.

Siempre se desarrollan en aguas estancadas y cuando adultos, viven cerca de las zonas urbanas. Tienen un buen radio de acción.

Las hembras se alimentan fundamentalmente de sangre, y atacan a toda clase de animales de sangre caliente.

Ciclo de vida:

Su metamorfosis es completa y se inicia en los huevecillos depositados por la hembra en la superficie de aguas estancadas o de poca corriente. Tienen agallas pero son insuficientes para la respiración acuática, por lo que suben a la superficie a respirar oxígeno por medio de un tubito llamado sifón.

En un término de dos días a dos semanas, las larvas alcanzan su desarrollo completo, luego de cuatro mudas, para pasar al estado pupal. Sin embargo, en el invierno, la larva puede quedarse en estado latente, en el fondo del agua. Su ciclo de vida completo alcanza un término medio de cuatro meses, y una hembra pone, durante su vida cientos de huevecillos.

Daños provocados por los mosquitos:

Las diversas especies de mosquitos son transmisores comprobados de varias enfermedades entre las que se pueden mencionar la malaria, la fiebre amarilla, el dengue y la filariasis, de las cuales no se conoce otro agente transmisor.

Identificación y localización:

Estos insectos pueden encontrarse de día, escondidos en sitios oscuros como despensas, clósets, rincones, huecos de árboles o entre el pasto fongoso y alto.

Durante la noche, normalmente se encuentran en los dormitorios.

Medios para combatirlos:

Eliminar a los mosquitos es una tarea realmente difícil, ya que tendrá que abarcarse una zona completa y no sólo la unidad, de lo contrario, nuestros medios serán buenos, pero no suficientes.

Debido a que estos animales viven en aguas estancadas es recomendable retirar o drenar los charcos, botes u otros depósitos que estén a la interperie y poner telas mosquiteras de 16 mallas en puertas y ventanas; además de evitar que los jardines se enfoquen y mantener corto el pasto.

Control químico:

El insecticida usual es el diesel o keroseno que se asparce en las aguas estancadas, a razón de 0.200 a 0.400 litros por metro cuadrado de agua.

En zonas cálidas y tropicales fuertemente infestadas, los tratamientos se harán cada 8 días.

La atomizadora motorizada de mochila se utilizará con el método de pintado, a media marcha del motor. (I.M.S.S., 1980).

*** ORDEN ORTHOPTERA:**

Son 22,500 especies, conocidas actualmente para este orden. Su cuerpo es alargado, cilíndrico o robusto y de tamaño medio a grande. Aparato bucal masticador bien desarrollado, ojos compuestos presentes y dos o tres ocelos, antenas filiformes cortas o largas. Generalmente dos pares de alas; el primero recibe el nombre de *Tegminas* o *élitros* y el segundo es membranoso, está plegado bajo

las tegminas y es el que usan para el vuelo. Abdomen de 10 segmentos y vestigios del onceavo.

La metamorfosis es incompleta. Hay especies miméticas (Dompf, 1939). Muchas especies fitófagas, pero las hay también depredadoras. (Coronado y Márquez).

Familia Blattidae.

Se da el nombre de cucarachas a estos insectos, que se distinguen por su cuerpo oval y aplanado con pronoto bien desarrollado, que ocultan la cabeza; las antenas son largas y de muchos segmentos. Tegminas y alas bien desarrolladas, aunque a veces faltan. Algunas especies llevan los huevos encerrados, en una cápsula pegada al abdomen que la hembra arrastra por algún tiempo; en otros casos, estas cápsulas u ootecas son depositadas por la hembra en lugares protegidos. Las cucarachas son insectos omnívoros, comúnmente asociados con el hombre; algunas especies tienen distribución universal y son importantes las que enseguida se mencionan: la cucaracha americana, *Periplaneta americana* (Linneo),

la cucaracha australiana, *Periplaneta australasiae* (Fab), y la cucaracha germana, *Blatella germánica* (Linneo). (Coronado y Márquez).

Cucarachas.

Descripción física: son insectos de color café, rojizo y ocre; de cuerpo aplanado brillante ceroso y con olor desagradable. Las especies más comunes de 1 a 4 cms de largo. Poseen alas que rara vez emplean para volar. Para huir velozmente utilizan sus poderosas patas.

Son de hábitos nocturnos, se ocultan normalmente durante el día, sobre todo de las personas. Se mueven libremente y emigran de un lugar a otro con frecuencia, transportándose y proliferando en muebles, ropa, bolsas de mano o de comestibles, cajas, envases, ductos y drenajes, donde es mayor la contaminación. Prefieren para vivir lugares húmedos, sucios y con alta temperatura.

Se alimentan de papel, cartón, tela, madera y productos alimenticios: granos, grasas, carnes y levaduras.

Ciclo de vida:

La cucaracha alemana, *Blatella germánica*. Mide más o menos 1.5 cm de largo, con dos rayas oscuras en la parte superior del protórax, que corre en sentido longitudinal. La hembra de esta especie lleva su cápsula de huevecillos sobresaliendo el abdomen por aproximadamente 2 semanas, hasta que están casi listos para edosionar. Generalmente hay de 25-30 huevecillos dentro de cada cápsula y una sola hembra produce de 1-7 cápsulas o más durante su vida. Las ninfas pasan en este estado 6-8 semanas y el ciclo de vida total es de 3-5 semanas con 2-3 generaciones como promedio al año dentro de las casas.

La cucaracha americana, *Periplaneta americana* (2). Es de tamaño grande, color café, alcanza una longitud de 3.75 cm. de largo o más. La hembra deja caer la cápsula de huevecillos o la pega en algún lugar protegido por medio de secreción que sale de su boca, al día siguiente de que es formado. Puede producir una cápsula a la semana o hasta 15-90 cápsulas con un promedio de 14-16 huevecillos cada una. Las ninfas incuban en 35-100 días y requieren 10-16

meses antes de convertirse en adultos; el tiempo de vida a veces es tanto como 2.5 años. El pronoto tiene un borde posterior amarillento e incisiones en el último segmento vertebral de la hembra.

La cucaracha de banda café *Supella Supellactiliun* (Serville). Mide generalmente de 1.25 cm. de largo, tiene una banda transversal de color amarillo en la base a las alas y otra más a menos de 2 mm. más ancha. Prefieren vivir en los cuartos de las habitaciones y los apartamentos, donde se esconden en las ranuras de la madera y los muebles. Es particularmente difícil de combatir. La hembra produce un promedio de 10 cápsulas en un promedio de vida de 115 días, y éstas contienen un promedio de 15 huevecillos cada una. El período de incubación promedia de 56 a 90 días. Puede haber dos generaciones al año. (Padiña, 1969).

Daños que provocan:

Estos animales por sus hábitos sucios, son portadores de muchas enfermedades. Entre ellas se encuentran: la tuberculosis, el cólera, la lepra, la disentería y la tifoidea, cuyos gérmenes van

dejando con la saliva o excretas sobre alimentos, piel y utensilio de cocina.

El poder destructivo de sus mandíbulas es muy grande; puede utilizar ropa, alfombras, tapices, óleos, cortinas, envases de cartón, madera, etc. (I.M.S.S., 1981).

Identificación y localización:

Se les encontrará en mercados, restaurantes, tiendas, cocinas, drenajes al descubierto, en huecos y hendiduras, alacenas, hospitales y baños; pero sobre todo, en los rincones oscuros de los clósets, en la base de las paredes en zoclo; debajo de los fregaderos, alrededor de los tubos de drenaje, atrás de pizarrones, cuadros, repisas, etc. Se denotan las excretas en las hendiduras. En caso de grave infestación se siente en el medio ambiente un olor típico y desagradable, semejante al de la grasa dulce. (I.M.S.S., 1980).



Medios de control:

El primer paso es la limpieza exhaustiva y el segundo evitar la reinfestación por medio de los focos de infección en edificios cercanos, drenajes, bodegas de abarrotos, ropa de lavado, muebles, etc.

Además, los espacios que existen donde las tuberías se empotran a muros y pisos deberán sellarse bien, al igual que todo tipo de ranuras y huecos. (I.M.S.S., 1980).

Control térmico:

Este control puede llevarse colocando hielo seco en los lugares donde se les localiza. Es muy eficiente. Las cucarachas mueren fácilmente por el frío. (I.M.S.S., 1980).

2.2.2. Clase arácnida.

Los arácnidos comprenden la clase más amplia y, desde el punto de vista del hombre, más importantes de los quelicerados,

incluyen muchas formas comunes y bien conocidas como arañas, escorpiones, áceros y garrapatas.

Los arácnidos constituyen un grupo viejo. Los fósiles que representan a todos los órdenes datan del período Carbonífero y se han encontrado alacranes fósiles en el período silúrico. Los arácnidos primitivos eran indudablemente acuáticos y fueron contemporáneos de los euriptéricos, de los que se cree que provienen. Los escorpiones del Silúrico eran acuáticos; los primeros arácnidos terrestres aparecieron en el Devónico, mucho antes que los primeros escorpiones terrestres, que surgieron en el carbonífero.

Caracteriza a este grupo su cuerpo provisto de dos regiones: el cefalotórax y el abdomen; la primera región cuenta con 3 o 4 pares de patas, el abdomen generalmente no tiene apéndices, pero si estos llegan a existir están modificados; el primer par de antenas está atrofiado y el segundo se transforma en órganos que tienen forma de pinza y reciben el nombre de quelíceros. Tratamos esta clase porque algunas especies causan daños y a veces la muerte al picar como en

el caso de la "Viuda Negra" y los alacranes de los que se dice, que el de el estado de Durango tiene los mayores efectos letales en México. La mayor parte de los arácnidos son carnívoros y la digestión se produce parcialmente fuera del cuerpo. Pero hay un grupo de ellas muy superficial a la agricultura, a los animales y al hombre. (Coronado y Márquez, 1970).

La clase *Arachnida* incluye los siguientes 11 órdenes y representantes que viven actualmente:

Orden Scorpiones.	Alacranes.
Orden Pseudoescorpiones.	Pseudoescorpiones
Orden Solifugae.	Solífugos
Orden Palpigradi.	Palpígrados.
Orden Uropygi.	Uropígidos.
Orden Schizomida.	Esquizómidos.
Orden Amblypygi.	Amblipígidos.
Orden Araneae.	Arañas.
Orden Opiliones.	Opiliones o Falangios.

Orden Acarina.

Acaros y Garrapatas.

(Barnes R.D., 1977).

*** ORDEN ARANEAE.**

Este orden mayor incluyen todas las arañas. Todas las arañas tienen un par de quijadas venenosas y viven de los insectos que emponzoñan con sus mordeduras. Pueden morder y, ocasionalmente, muchas mordeduras se infectan y ocasionan resultados serios.

Entre muchas arañas, la que tiene la peor reputación es la "Araña Vidrio de reloj", o "Viuda Negra". *Letradectus mactans*.

Una de las cosas más características acerca de las arañas en su hábito de producir seda, ésta es usada de varias maneras: a) Principalmente sirve como una trampa para capturar alimentos. Realmente es una cosa maravillosa que un animal tanto manufacture y ponga una trampa. No sabemos de otros animales superiores,

exceptos al hombre, que hagan esto, aunque sea realizado por algunos insectos.

b) Forma tubos y tiendas para protección. c) Forma sacos para la protección de los huevecillos y los jóvenes recién nacidos. d) Es usado para la locomoción. Las arañas descenden de niveles altos a más bajos produciendo su hilo a medida que se dejan caer lentamente. (Metcalf y Flint, 1980).

Arañas.

Descripción Física. Las arañas tienen dos segmentos en su cuerpo: prosona y abdomen. En la prosona está la cabeza y el tórax juntos. Poseen 4 pares de patas. Algunas tienen un quinto par de extremidades al frente que no son patas, sino alguna especie de brazos o alas para retener a sus presas. Sus cuerpos varían de tamaño, de unos milímetros la más pequeña hasta 7 o más centímetros de largo; el color también es variable. Puede ser grisáceo claro, rojo, negro o manchado. (I.M.S.S., 1980).

Ciclo de vida:

Su metamorfosis es simple. Al término de 10 días de haber sido puesto el huevecillo emerge una araña pequeña, la cual crece haciendo mudas o cambio de piel, durante un tiempo que oscila entre los 2 y 3 meses y se convierte en araña adulta. Tienen un promedio de vida de 12 meses. Una hembra puede poner, como en el caso de la araña "Viuda negra" (*Latrodectus mactanas y variolus*), de 200 a 900 huevecillos en cada bolsa de seda y de 5 a 15 bolsas en su vida.

Daños que provocan:

Son animales muy temidos, debido a que la mordedura de algunas especies es venenosa y puede causar graves molestias y, en algunos casos la muerte.

Identificación y localización:

Se les puede localizar en ventanas, recovecos, esquinas, rincones y entre follajes de los árboles; se les reconoce fácilmente por sus redes o telarañas.

Medios de combate:

La limpieza y el uso de productos químicos en atomización directa acaba con la plaga. Se recomienda el uso de: atomizadora motorizada de mochila, con abanico, en aplicaciones mensuales. (I.M.S.S., 1980).

*** ORDEN SCORPIONIDAE**

Los alacranes o escorpiones son los artrópodos terrestres más antiguos que se conocen y quizá hayan sido los primeros miembros de este filo en conquistar la tierra. Su registro fósil data del período silúrico. Los escorpiones silúrico y el devónico fueron acuáticos, poseían branquias y no tenían pinzas tersetales. Los escorpiones terrestres aparecen en el carbonífero. Si bien abundantes hoy, los alacranes han quedado restringidos en gran medida a zonas tropicales y subtropicales, aunque pueden vivir en todos los climas.

Descripción física: son los alacranes arácnidos grandes de los que la mayor parte fluctúan de 3 a 9 cm. de longitud. La especie más pequeña es *Microbuthus Pusillus*, de los países del sudoeste de

Asia que solamente tiene 13 mm de longitud; la mayor es *Pandinus* africana que alcanza 18 cm. Se sabe sin embargo, que algunos escorpiones del carbonífero alcanzaron longitudes de 44 y 86 cms.

El cuerpo del alacrán consta de un prosoma cubierto por un solo caparazón y de un abdomen largo, que termina en un aparato punzante. En la parte media del caparazón dorsal existe un par de grandes ojos medios situados cada uno sobre un pequeño tubérculo. Además, hay dos a cinco pares de pequeños ojos laterales a lo largo del margen, lateral anterior del caparazón, salvo en algunas especies cavernícolas y del suelo orgánico.

Los pedipalpos son los apéndices más grandes y forman un par de pinzas destinadas a capturar las presas. Cada una de las patas (8), termina en dos pares de pinzas.

El abdomen del alacrán se cree es muy primitivo. Está compuesto de un preabdomen de siete segmentos y un posabdomen que incluye cinco segmentos estrechos; estas dos regiones se hallan

netamente diferenciadas. Los operáculos genitales se hallan localizados detrás del esternón sobre el lado ventral del primer segmento abdominal. Los operáculos constan de dos pequeñas placas, contiguas a lo largo de la línea media del lado ventral y que cubren la abertura genital. Estas placas en realidad son apéndices modificados.

Por detrás de las placas genitales y adheridas al segundo segmento abdominal destaca un par de apéndices sensoriales conocidos como pèctenes que significa *peines*, característicos de los alacranes. Cada pecten está integrado por tres hileras de placas quitinosas que forman un eje alargado que se proyecta a cada lado desde el punto de inserción cerca de la línea media ventral, suspendida del cuerpo del pecten hay una serie de prolongaciones parecidas a dientes que prestan al apéndice en su totalidad el aspecto de un peine.

En cada uno de los segmentos abdominales, del segundo al quinto, se observa sobre el lado ventral un par de hendiduras transversales (espiráculos) que se abren en los pulmones en libros.

Los segmentos del posabdomen, llamados a veces cola, se parecen anillos angostados. El último (Telson), es portador de una apertura anal sobre el lado ventral posterior y también sostiene el aparato punzante característico de los alacranes.

El aguijón está en la parte posterior del último segmento y consta de una base bulbosa y una barba curva y aguda que inyecta el veneno.

Ciclo de vida:

Los alacranes exhiben poco dimorfismo sexual, aunque los machos pueden ser un poco mayores que las hembras. El rasgo más útil para la distinción de los sexos en los alacranes es el gancho presente en las placas operculares del macho.

Antes del apareamiento, el alacrán lleva a cabo un prolongado cortejo. En algunas especies, el macho y la hembra se enfrentan mutuamente, dirigen el abdomen hacia arriba y se mueven en círculos. Esta conducta puede prolongarse durante horas o incluso días.

Todos los escorpiones son ovovíparos o verdaderos vivíparos; es decir, incuban sus huevos dentro del aparato reproductor de la hembra. Sus huevos se desarrollan en el interior de los divertículos del ovario; cada divertículo a su vez, da origen a un apéndice tubular distalmente, que posee un grupo de células de absorción en su extremo.

El desarrollo se prolonga durante varios meses o incluso un año o más, con producción de seis a noventa crías, según las especies.

Al nacimiento las crías tienen sólo unos pocos milímetros de longitud, e inmediatamente se trepan sobre el dorso de la madre. La

cría permanece en esta posición hasta la primera muda que tiene lugar al cabo de una semana aproximadamente. Los jóvenes alacranes abandonan gradualmente a la madre y se hacen independientes. Alcanzan la edad adulta al término de un año más o menos. Durante este período se producen siete mudas en *detecometrus longimanus*, una especie de Filipinas.

Daños que provocan:

El veneno de casi todos los alacranes, si bien suficientemente tóxico para matar a muchos invertebrados, no es perjudicial para el hombre. Otros más, la picadura es equivalente a la de un avispa o avispa.

Sin embargo, existen muchas especies que poseen un veneno sumamente tóxico que puede matar al hombre. Las más notorias entre las mismas son de *Androctonus* de Africa del Norte y varias especies de *Centruroides* de México, Arizona y Nuevo México. V. Achon, (1949), afirma que *Androctonus australis*, del desierto de Sahara, tiene un veneno equivalente en toxicidad al de la cobra, que

puede matar a un perro en 7 minutos. Cuando la víctima es el hombre, puede producirse la muerte en seis o siete horas. Ciertas especies de *Centuroides*, han sido causantes en México de muchas muertes, sobre todo en niños. El veneno neuro tóxico de los escorpiones es muy doloroso y puede causar parálisis de los músculos respiratorios o paro cardíaco en los casos mortales. (Barnes, R.D., 1977).

Identificación y localización:

Los alacranes suelen ser de hábitos reservados y de vida nocturna, ocultándose durante el día bajo troncos y piedras y en galerías, en el terreno, aunque hay también especies asociadas con la vegetación. Se encuentran con frecuencia cerca de las viviendas y la costumbre que existe en los trópicos de inspeccionar los zapatos en la mañana representa una precaución muy oportuna. Se cree por el vulgo que los alacranes utilizan regiones desérticas, pero aunque sí existen muchas especies de este tipo, no se hallan en modo alguno restringidos a zonas áridas. Muchas especies necesitan ambientes



húmedos y viven en los bosques tropicales calurosos y en habitats similares de la selva. (Barnes, R.D., 1977).

Anualmente al iniciarse la estación de lluvias, los alacranes emergen de sus refugios del suelo hacia lugares elevados: árboles, cercas, paredes, etc.

Control:

Las medidas de prevención se dirigen a evitar el contacto con el alacrán:

- Sacudir ropa de cama y de vestir antes de usarla.
- Sacudir y revisar el calzado antes de usarlo.
- Separar camas y muebles de las paredes.
- Cubrir o rellenar huecos y grietas de paredes.
- Encalar paredes (para visualizarlos).
- Patas lisas de las camas, o pintar con esmalte (esto impide que trepen).
- Lambrin de azulejo o lámina en base de paredes, o bien, franja de esmalte, por dentro y fuera de la vivienda.

- Mosquiteros a cunas elevadas.
- Saneamiento y limpieza de la vivienda (eliminar refugios).
- Limpieza de exteriores.
- Control biológico (aves, patos).
- Control químico (aplicación de insecticidas). (SSBS,1989)

2.2.3. Roedores:

Los roedores representan el 40% del total de mamíferos existentes en la actualidad, dándose el caso de regiones donde el número total de algunas especies de roedores llega a ser mucho mayor que el total del resto de las especies de mamíferos juntas.

La presencia de roedores constituye un importante factor negativo en la producción de alimentos.

La abundancia y variedad del orden rodenticia en cuanto a forma y capacidad de adaptación es superior a los de cualquier otro orden de mamíferos, lo anterior explica por qué los roedores se les encuentra en casi todos los habitats. En América las especies

nominales *Rattus rattus*, *Rattus Norvesicus* y *Mus Musculus*, han tenido un arraigo muy acentuado, ésta y otras especies, aunque no han sido domesticadas se sienten atraídas en forma natural por el hombre o sus desechos. Buscando alimento y albergue en los ámbitos humanos o su inmediata vecindad.

Además de los daños que causan estos roedores domésticos, son portadores de enfermedades que afectan al hombre y a los animales con los que éste convive o explota.

La elevada tasa de enfermedades en las áreas rurales y las marginadas de la ciudad de Guadalajara, lo que conlleva graves repercusiones en la salud de sus habitantes con el objetivo de controlar las plagas de ratas y ratones se ha desarrollado una amplia variedad de técnicas y métodos; sin embargo, la aplicación de dichos métodos no siempre ha tenido el éxito esperado. Ya que los tradicionalmente utilizados han demostrado espaciar tan sólo la presencia de más roedores.

En general no se ha llegado a comprender que la presencia de una plaga obedece más a un deterioro del ambiente producido por el hombre mismo, y por ello la mayoría de los programas relativos al medio surgen como respuesta empírica a crisis agudas adaptando comúnmente la forma de medida paleativas dispersas que tiende a reducir la inquietud social o a hacer más lento el agotamiento de los recursos naturales.

A falta de conocimientos adecuados se modifica el medio ambiente basándose casi exclusivamente en criterios técnicos y sin preocuparse demasiado por los efectos biológicos y psicológicos que ello provoque. Es necesario tratar de despertar conciencia ecológica en las personas que utilizan compuestos químicos para el control de roedores, ya que el uso constante e irracional de sustancias contaminadoras puede tener resultados más nocivos que la plaga a combatir.

El control de plagas mediante plaguicidas crea serios problemas en el entorno físico. En México, los fabricantes de

productos químicos, las compañías de servicio agrícola y de aplicación de plaguicidas mediante intensas e indiscriminadas campañas publicitarias lanzadas por su personal de ventas, domina el campo del control de plagas, dando como resultado el uso de productos que han sido prohibidos en su país de origen, tal es el caso del D.D.T. , prohibido en Estados Unidos desde 1972, y cuyos residuos se biodegradan muy lentamente.

Todas las propuestas hasta ahora para poner un límite a la degradación del medio ambiente no llega al fondo del problema. El éxito a largo plazo en el control de roedores no es solamente material de esfuerzo científico, sino de la cooperación del Gobierno, del público de todos los niveles. (González Romero, A., 1980):

Clasificación

Reino	Animal
Phylum	Chordata
Subphylum	Tetrapoda

Clase	Mamalia
Infraclase	Eutheria
Orden	Rodentia
Suborden	Myomorpha
Familia	Rattus y Mus
Géneros	R. Rattus
Especies	R. Norvesicus
	R. Musculus

Descripción física: en las zonas urbanas existen básicamente tres tipos de ratas y ratones que son: la rata migratoria (café o noruega), *Rattus norvegicus*; la más común de todas, la rata casera (negra o del tejado), *Rattus rattus*; de la que existen dos especies: *alexandrinus* y *frugivorus*. Y el ratón casero *Mus musculus*. (I.M.S.S., 1980).

Las diferencias morfológicas entre las ratas y los ratones de las zonas urbanas se indican en el cuadro No. 1:

Cuadro 1

Morfología de los roedores

	Rata migratoria	Rata casera	Ratón casero
Peso	280-480 g.	110-240 g.	14 a 21 g.
Largo (de punta a punta).	32.5 a 46.0 cm.	35.0 a 45.0 cm.	14.0 a 19.0 cm.
Cabeza y tronco	Hocico romo poco aguzado, tronco grueso. 18.0 a 25.5 cm.	Hocico aguzado cuerpo esbelto. 16.5 a 20.5 cm.	Armónicos y pequeños 6.5 a 9.0 cm.
Cola	Más corta que cabeza y tronco, color más claro por el lado de abajo a todas edades. Long. 15.0 a 21.5 cm.	Más larga que cabeza y tronco, color uniforme por todos lados a todas edades. Long. 19.0 a 25.5 cm.	Igual o ligeramente más larga que el tronco y cabeza. 7.5 a 10.0 cm.
Orejas	Pequeñas, parecen medio ocultas entre el pelo. Raras veces de más de 20 mm.	Grandes, prominentes sobresalen claramente del pelo, generalmente más de 20 mm.	Grandes y prominentes 15 mm aproximadamente.
Pata posterior.	Generalmente más de 40 mm del dedo más largo al talón.	Habitualmente menos de 40 mm.	Patas más cortas, oscuras y anchas que las de la mayoría de los ratones silvestres. Aproximadamente 20 mm.

FUENTE: I.M.S.S., 1980.

Son de hábitos nocturnos, miopes y con un fino sentido olfatorio. Se pueden guiar de un lugar a otro por los olores dejados en las sendas y en medio de sus bigotes y pelos sensitivos.

Prefieren vivir fuera de la vista del hombre en sótanos, huecos de las construcciones, dentro de muebles de poco uso. Tienen hábitos migratorios muy marcados. Los drenajes constituyen su principal vía de comunicación, ya que son hábiles nadadores y buceadores. Poseen dientes filosos que crecen permanentemente (1.5 cm por mes). Las distancias a que se desplazan las ratas es de aproximadamente a los 18 metros, mientras que la de los ratones es de sólo 4 metros, de su área territorial. Por supuesto existe una relación directa entre la disponibilidad de alimentos y el área donde se encuentra la madriguera.

Se alimentan de granos, cereales, presentan marcada preferencia por los alimentos grasos. Son predominantemente de hábitos nocturnos. (I.M.S.S., 1980; Padilla, 1969).

Ciclo de vida:

Su gestación en ratas dura 22 días y en ratones 19 días aproximadamente. De cada camada nacen regularmente de 8 a 12 crías. Las hembras tienen de 6 a 12 camadas en su vida. Ponen en sitios cercanos a los alimentos y el agua; las crías se encuentran protegidas en nidos revestidos previamente en toda clase de material aislante como pasto, algodón, papel, etc.

Daños que provocan:

Entre los daños materiales que causan, se pueden mencionar el desperdicio e inutilización de alimentos. Una rata come un promedio de 30 gramos al día de alimentos, o sea, 11 kilogramos al año, 100 ratas comen algo más de una tonelada al año. Sólo en la ciudad de México se estima que persisten más de 10 millones de ratas, que ingieren unas 100,000 toneladas de alimentos e inutilizan anualmente no menos de 200,000 toneladas.

Estos roedores destruyen el aislamiento de los cables eléctricos provocando cortos circuitos. Destruyen también muebles, ropa, madera de los pisos acabados y otros materiales.

Pero ninguno de los daños mencionados se puede comparar al que provocan transmitiendo enfermedades como rabia, tifo, leptospirosis, salmonelosis, cólera, fiebre oftosa, infecciones intestinales, etc. Las ratas además albergan pulgas y ácaros que al pasar a los humanos, son capaces de causar inclusive dermatitis severa. (I.M.S.S., 1981).

Identificación y localización:

Por lo regular se encuentran indicios de una población de ratas, en los sótanos, y primeros pisos. Por ejemplo:

- a) Olor a rata, orines y excrementos.
- b) Excrementos, pedruzcos de comida y envolturas dejadas en rincones ocultos.
- c) Ruidos de peleas, carreras, chillidos de crías en el silencio

de la noche.

- d) Agujeros de forma irregular en pisos o en paredes al nivel del suelo. Los agujeros de 4 cm. de diámetro indican la aparición de una nueva población que lleva tiempo de establecida.
- e) Senderos de 8 cm. de ancho a lo largo de la pared, con tono más oscuro de lo normal, a la altura del zoclo.
- f) Cajas de cartón, madera y cables roídos y grasosos. (I.M.S.S., 1981).

Medios de combate:

Para combatir las ratas es necesario tomar antes medidas precautorias como las siguientes:

- a) Eliminar totalmente la basura y cerrar bien los basureros.
- b) Mantener los alimentos protegidos herméticamente, en envases que no puedan ser destapados por las ratas, así como - eliminar o evitar posibles tomas de agua para las ratas, como pueden ser charcos, cisternas descubiertas y cuidar de secar recipientes.

- c) Estibar materiales y alimentos almacenados a una altura mínima de 20 cms. del piso.
- d) Que el espacio entre el piso y las puertas sea de 1.5 cm. como máximo.
- e) Eliminar huecos en la fachada del inmueble, colocar rejillas en desagües y drenajes; eliminar ventilas al nivel del piso de la calle con el fin de impedir el acceso.

Una vez aplicadas las medidas preventivas adecuadas se proceden al combate. Este puede hacerse por medio de trampas o veneno.

Las trampas son adecuadas para infestaciones escasas o cuando sea demasiado peligroso poner veneno. Pueden ser de dos tipos fundamentalmente:

- *Trampas con cebos envenenados y las que tienen un disparador que se acciona al momento de pisarlas.* Ambas dan buen

resultado si se colocan con cuidado, ya que pueden causar accidentes personales si se disponen incorrectamente. (I.M.S.S., 1980).

Definición de plaguicida:

Por definición, un plaguicida es una sustancia o mezcla de éstas destinadas a matar organismos perjudiciales para la salud del hombre o para los animales y cultivos de los que depende para su alimentación, vestido y vivienda. (AMIPFAC, 1985).

Definición de insecticida:

El término "insecticida" se deriva de las palabras latinas que significan: "*insectos*" y "*matar*". Una interpretación estricta limitaría el empleo de la palabra sólo para sustancias que matan, y no incluiría a los repelentes los atrayentes, los esterilizantes químicos y otras sustancias que contribuyen al control de los insectos en otras formas. (National Academy of Sciences, 1978).

Los insecticidas son sustancias o mezclas de ellas que se usan para prevenir, repeler, matar o abatir poblaciones de insectos perjudiciales. (AMIPFAC, 1985).

Definición de Rodenticida:

Se define a los rodenticidas como sustancias o mezclas de ellas, que solas o combinadas en cebos, se utilizan para destruir o abatir poblaciones de roedores perjudiciales. (González Romero, A., 1980).

2.3. CLASIFICACION DE PLAGUICIDAS.

Para el estudio de los plaguicidas se pueden adoptar varios esquemas en la definición, dividiéndolos según el uso en la protección de la salud del hombre, de los animales, o de las plantas, con los que los agruparíamos en productos para uso humano, veterinario o vegetal.

que lo contienen o que lo han recibido sobre su cuerpo durante los rociadores. Un ejemplo son los piretroides.

La acción sistémica se logra al ser absorbido el insecticida por la planta distribuyéndose por todo su interior, de modo que el insecto que chupe los jugos vegetales ingerirá con ellos el producto activo. El monocrotophos es un ejemplo de insecticida sistémico.

El efecto por vía digestiva ocurre cuando el insecto come partes vegetales que contienen al insecticida, como los chapulines cuando ingieren Carbaryl rociado en las plantas de un cultivo.

Los insecticidas fumigantes producen vapores que penetran por las aberturas respiratorias de los insectos. Los fumigantes como el Diclorvos y otros se usan para tratar productos almacenados como granos y protegerlos del ataque de insectos, hongos, bacterias y roedores.

Si deseamos agrupar a los insecticidas por su rapidez de acción, podemos dividirlos en productos de acción inmediata o lenta. Los primeros suelen tener una actividad casi instantánea, derribando al insecto de inmediato por lo que no suelen ser productos de larga duración; mientras que los lentos (término relativo), tardan más en hacer efecto, pero tienen más una prolongada vida.

Los rodenticidas solos o combinados en cebos, se utilizan para destruir o abatir poblaciones de roedores perjudiciales. Pueden clasificarse, en cuanto a la rapidez de su acción, en veneno agudos y venenos crónicos, de acuerdo o si se necesita una sola dosis de rápida acción o dosis múltiples de acción lenta. También pueden clasificarse atendiéndole a su acción farmacológica como veneno de acción lenta, mientras que el Sulfato de Tolio o Fosforo de Zinc son venenos directos de rápida acción.

También puede organizarse a los plaguicidas conforme a su origen en naturales y sintéticos, o bien, en cuanto a su naturaleza química en inorgánicos y orgánicos y combinar estas dos formas para

tener otro sistema más el de los compuestos inorgánicos naturales y sintéticos y el de los orgánicos naturales y sintéticos. Todavía más los compuestos naturales plaguicidas naturales pueden tener un origen botánico o mineral. Un ejemplo de cada uno lo tenemos en los derivados del Piretro, como insecticida, o la Sabadilla como raticida; ambos son orgánicos. Representantes de los minerales, son los derivados del petróleo (orgánicos) y el azufre (inorgánicos) que tienen propiedades acaricidas.

Quizás una de las clases más recientes de plaguicidas son los que se clasifican dentro de los de origen microbiológico, que actúan fundamentalmente como insecticidas. Son ejemplo el virus de la Poliedrosis y las bacterias *Bacillus Thuringiensis* activos contra larvas de palomillas.

Si el enfoque, para elaborar una clasificación se hace en base a la acción bioquímica, podríamos agruparlos, en general como sigue:

"Plaguicidas que intervienen en la respiración, como los compuestos metálicos de cobre, arsénico y estaño, los tiacinas,

hidroxinitrobenzilis, etc., muchos de los cuales son insecticidas y fungicidas."

"Plaguicidas tóxicos nerviosos que incluyen a la mayoría de los insecticidas actuales: clorados, fosforados o carbónicos."

"Plaguicidas inhibidores de reacciones bioquímicas que incluyen grandes grupos con una actividad más o menos específicos, como la interferencia con la síntesis del DNA y proteínas. Hay algunos insecticidas que inhiben la formación de la quitina y otros grupos modernos que han sido llamados plaguicidas de la tercera generación, como los hormonales e inhibidores del crecimiento en los que incluyen las feromonas o atrayentes sexuales y las edisomas u hormonas del crecimiento. Otros grupos que de alguna forma interfieren con procesos fisiológicos y bioquímicos, son los llamados plaguicidas antialimentarios que frenan en los insectos el instinto de comer (ejemplo: los derivados del Diazeno), y los plaguicidas quimioesterilizantes que como el afolato, evitan la producción de células sexuales fértiles en los machos de algunos insectos.

"Los plaguicidas que alteran la membrana celular, los venenos de enzimas y los venenos protoplasmáticos, son aquellos compuestos que causan profundas alteraciones bioquímicas en la célula, conduciéndola a la muerte. Los aceites del petróleo insecticidas son ejemplo de este grupo. El fluoruro de sodio, raticida es un tóxico enzimático.

Siguiendo con los sistemas posibles de clasificación, un método más agruparía a los compuestos desde el punto de vista de su preparación industrial para adaptarlos al uso. Aquí se consideran las características físico-químicas y las actividades biológicas del producto, entre otras.

De este modo, el material de grado técnico tiene un alto contenido porcentual del o de los ingredientes activos, y muy rara vez se usa directamente en las aplicaciones. Por lo general, el material técnico se mezcla con sustancias inertes diversas (emulsionantes, dispersantes, humectantes, sinergistas, etc.).

Los inertes pueden ser polvos, líquidos o gases, y se les llama así porque usualmente no tienen actividades biológicas por sí mismas. Los preparados con el material técnico los diluyentes y otros ingredientes constituyen una formulación o mezcla, cuya fabricación implica proceso de elaboración y control muy tecnificado. Hay varios tipos de formulaciones que se usan para la preparación de cultivos, cada una cumpliendo un cometido de acuerdo con las características de la plaga, condiciones ambientales y ecológicas y muchas más. Son frecuentes las formulaciones en polvos de los que hay para espolvorear o polvos secos y los humedecibles, humectantes o mojables. Hay diluidos o de baja concentración de material activo y concentrados. Existen también los polvos solubles. Las llamadas formulaciones granuladas contienen gránulos de cierto diámetro, impregnados con el plaguicida. Hay soluciones líquidas no emulsionables y soluciones concentradas para emulsión o emulsionables. Otro tipo de formulación son los fumigantes que liberan el producto activo en forma de vapor o gas; un último grupo, es el de los cebos envenenados, atrayentes para muchas plagas.(AMIPFAC).

2.3.1. Grupos toxicológicos:

Una clasificación toxicológica implica una ordenación de los plaguicidas de acuerdo a su nivel de toxicidad para el hombre, de gran importancia para el usuario y que incluye en la etiqueta de los envases del plaguicida. Se dividen a los compuestos en grupos toxicológicos de acuerdo a la dosis medialetal de DL 50, por vía bucal (oral), dérmica y por inhalación expresada en mg. del tóxico por kg. de peso corporal.

- Grupo I Plaguicidas altamente tóxicos para el hombre, con DL 50 oral aguda igual o menos de 50 mg/kg.
- Grupo II Plaguicidas muy tóxicos con DL 50 oral aguda de más de 50 hasta 500 mg/kg.
- Grupo III Plaguicidas medianamente tóxicos, con DL 50 oral aguda de más de 500 a 5000 mg/kg.
- Grupo IV Plaguicidas poco tóxicos con DL oral aguda de más 5000 mg/kg.

A estos grupos corresponde una simbología plasmada en la etiqueta de los recipientes, como sigue:

- Grupo I Calavera inscrita en un rombo con sector rojo y las palabras de aviso: "**VENENO**", "**PELIGRO**".
- Grupo II Rombo con sector amarillo y palabras clave: "**CUIDADO**".
- Grupo III Rombo con sector azul y palabra clave: "**PRECAUCION**".
- Grupo IV Rombo con sector verde sin palabra clave.

Para concluir, se tiene un tipo de clasificación de los plaguicidas basado en su estructura química que bien podría ser una subdivisión de la agrupación que hicimos cuando hablamos de compuestos sintéticos, particularmente los orgánicos, ya que todos ellos se incluyen aquí.

INSECTICIDAS:

*Que contienen cloro en su molécula: *clorados*, derivados del: diehilmetano DDT

ciclodieno	Heptacloro
ciclohexano	HCH o BHC
confeno	Toxafeno

*Que contienen fósforo en su molécula: *Fosforados*.

Fosfatos:	Meuinphos, cholorfenuinphos
Fosforatioatos:	Parstión
Fosforoditioatos:	Nelatión
Fosfonatos:	Tricolorfán.
Fosforoamidatos:	Schradán

*Derivados de ácido carbónico: *Carbonatos*.

Metil carbonatos:	Carbaryl
Dimetil carbonatos:	Pirimicarb.
Oxinas:	Oxemyl

*Derivados del Piretro: *Piretroides*.

Varios tipos:	Cipermetrina, Fenualerato.
Roedoricidas	

Compuestos metálicos:	Fósforo de zinc
Inorgánicos:	Sulfato de sodio
Hidroxicumarinas:	Warferina
Idandionas:	Piridona
Metilpirimida:	Crimidina
Dicarboxiimidaz:	Norbomide (raticate)

En conclusión, es posible decir que los plaguicidas se estudian agrupándose de acuerdo a puntos de vista diversos, y que en la práctica adoptaremos el enfoque mejor se aproxime a la descripción que queremos dar de un compuesto en particular. Frecuentemente, para definir un plaguicida determinado, conjuntamente una serie de características que caen dentro de las diversas clasificaciones expuestas en este resumen. (AMIPFAC, 1985).

2.3.2. Equipo de Protección:

La Toxicología por plaguicidas se orienta principalmente a la investigación de los efectos observados en los individuos que han

estado expuestos a sustancias tóxicas (insecticidas, polvos, vapores, de solventes, humos, nieblas, etc.), en el curso o ejercicio de su trabajo. La introducción constante de nuevos procesos, operaciones y técnicas con nuevos productos químicos, requieren que el ingeniero agrónomo tenga conocimientos de toxicología, ya que con frecuencia se le pide su opinión respecto a los riesgos originados por el uso de distintos agentes químicos.

El trabajo principal que se deberá tener en cuenta un aplicador es obtener información básica suficiente respecto a la acción biológica y toxicidad potencial de una sustancia química para poder determinar sus riesgos relativos. Prácticamente, cualquier sustancia puede ser dañina si se administra en forma y dosis adecuada. El agrónomo debe analizar los puntos de ataque de los agentes químicos y aclarar el mecanismo de su efecto con vistas a la prevención, reconocimiento y tratamiento de las intoxicaciones químicas. (Galán, Isaac F., 1978).

Hamilton y Hardy (1977) establecen que la toxicología química y la no industrial difieren en tres puntos importantes. Primero, la forma en que se absorbe el material en el organismo. En los casos no industriales, la vía más común es la oral, después la inhalación y por último la absorción cutánea. En tanto que en los casos químicos la entrada a través del tracto respiratorio es de capital importancia comparada a la absorción cutánea o gastro-intestinal.

La segunda diferencia es que la Toxicología química tiende a ser crónica, en tanto que la intoxicación no industrial más frecuente es aguda. No obstante, en la industria también hay casos agudos, aunque son menos numerosos que los crónicos.

La tercera diferencia es que generalmente la intoxicación química es resultado de la exposición a una mezcla de sustancias, en comparación con los casos no industriales peligrosos se absorben sin participación de la voluntad de la persona.

Atenuando a lo presente cuando no es posible hacer completamente seguro el ambiente, será necesario evitar que el personal que aplica como el que está expuesto entre en contacto con los plaguicidas.

Se debe proporcionar equipo de protección personal, vigilando su uso; cuando no es posible encerrar o aislar el proceso o equipo, instalar ventilación o usar otras medidas de control; cuando hay exposiciones breves a concentraciones peligrosas de insecticidas; y donde pueden ocurrir derrames o fugas inevitables.

El equipo de protección respiratoria normalmente está restringido a la exposición intermitente o a aquella que no es posible controlar por otros medios. La protección respiratoria no debe ser un sustituto de los procedimientos de control de ingeniería.

Los equipos de protección personal tienen una serie desventaja, no reducen o eliminan el riesgo, cuando fallan significa la

exposición inmediata al riesgo; y particularmente grave el hecho de que el equipo deje de ser efectivo sin que lo sepa quien lo usa.

Existe una gran variedad de excelente equipo que llena las normas y especificaciones aceptadas.

Equipo respiratorio:

En general, el equipo de protección respiratoria pertenece a alguna de las tres categorías básicas.

- 1) Purificadores de aire, que comprenden los respiradores de filtro mecánico, respiradores de cartucho químico y mascarillas para gases.
- 2) Suministro de aire, que comprenden los respiradores con línea de aire que utilizan una fuente de aire u oxígeno comprimido y filtrado y las mascarillas con manguera de aire fresco.
- 3) Aparatos de respiración con tanque portátil.

Hay una limitación aplicable a todo equipo de protección respiratoria. Ciertos gases son capaces de dañar el organismo por otras vías distintas a la respiratoria. Por ejemplo, el amoníaco, en concentraciones de aproximadamente 3% o mayores, puede causar quemaduras en la piel, particularmente en la piel húmeda; para evitar esa posibilidad se debe usar ropa ahulada o impermeable, además de la protección respiratoria.

En forma semejante, se debe usar ropa protectora cuando están presentes cantidades apreciables de gases como el ácido cianhídrico el cual a temperatura ligeramente superior a la ambiental es capaz de penetrar la piel y causar intoxicación sistémica; aunque pueden estar presentes concentraciones considerables mayores que las necesarias para intoxicar a través del tracto respiratorio.

Respiradores de filtro mecánico:

Los respiradores de filtro mecánico protegen contra materia particulada incluyendo polvos, nieblas, humos metálicos y otros humos. Consisten esencialmente de una pieza elástica y suave que

se adapta a la cara, sea de tipo semi-máscara o máscara completa. Directamente adaptado se encuentra uno de los distintos tipos de filtros mecánicos hechos de algún material fibroso que retiene las partículas peligrosas a medida que el aire inhalado atraviesa el material.

Sin embargo, el filtro debe ser muy eficiente para detener aún las partículas pequeñas que también son peligrosas. Los respiradores de filtro mecánico no protegen contra gases, vapores o deficiencia de oxígeno.

Hay muchas clases de respiradores de filtro mecánico conforme a los distintos tipos de material particulado, aunque puede hacerse un respirador que proteja contra todo tipo de partículas, en muchos casos resultará muy caro y quizá incómodo para la mayoría de las personas, por lo tanto, se encuentran en el mercado respiradores para muchos propósitos especiales para dar la protección más económica y eficiente contra material particulado específico.

El U.S. Bureau of Mines, dependencia oficial encargada del equipo de protección respiratoria, ensaya y certifica los respiradores y los aprueba para un riesgo o combinación de ellos por material particulado, polvos, nieblas o humos molestos, productores de fibrosis y/o tóxicos.

Deben prepararse las características más aceptables para cada clasificación con respecto a la zona respiratoria, resistencia a la respiración, eficiencia para filtrar partículas de tamaño específico y el tiempo necesario para la obstrucción del filtro.

Por ejemplo, al elegir un respirador contra partículas más tóxicas que el plomo y tan pequeñas como el humo de tabaco, quien lo usa debe aceptar un aumento de volumen, eso y costo mayor que el de un respirador necesario solamente para proteger contra los llamados polvos molestos.

Respiradores de cartucho químico:

Estos respiradores ofrecen protección contra concentraciones ligeras (0.05% a 0.1% por volumen, dependiendo del contaminante) de ciertos gases ácidos y vapores orgánicos utilizando varios filtros químicos para purificar el aire que se inhala. Difieren de los de filtro mecánico únicamente en que utilizan pequeños cartuchos con productos químicos para atrapar los gases y vapores peligrosos. Es necesario que siempre haya suficiente oxígeno para poder vivir.

Muchos gases y vapores son peligrosos o irritantes para el tracto respiratorio. Algunos son peligrosos, incómodos, o las dos cosas, en concentraciones extremadamente bajas.

Aunque por lo general no son inmediatamente dañinas, las concentraciones bajas de algunos materiales gaseosos causan náuseas, cefalea (dolor de cabeza), reducen el rendimiento del fumigador y a veces producen trastornos crónicos que eventualmente pueden ser fatales.

El tipo más simple y conveniente de protección en estos casos es el respirador de cartucho químico equipado con los elementos filtrantes apropiados.

Es conveniente observar que los respiradores de cartucho químico no son "equipo de emergencia" y nunca se deben usar en atmósferas peligrosas.

Hay otras cuatro reglas importantes que se aplican a los respiradores de cartucho químico.

1. No se les debe usar contra materiales gaseosos que sean extremadamente tóxicos a concentraciones muy bajas.
2. No se deben usar para exposiciones a materiales gaseosos nocivos que no se puedan detectar fácilmente por el olor.
3. No se deben usar contra ningún material gaseoso con concentraciones que sean altamente irritantes para los ojos.

4. No se puede utilizar contra material gaseoso que no sea detenido por el cartucho usado, haciendo caso omiso de su concentración.

Los recipientes combinados utilizan un filtro mecánico para polvo, niebla o humo, más un cartucho químico para exposición doble o múltiple.

Se prefieren los respiradores con filtro mecánico reemplazable independiente, cuando se usa este tipo, porque el filtro de polvo normalmente se obstruye antes de que se agote el cartucho químico.

Una combinación de respirador con filtro químico y mecánico utiliza un elemento filtrante montado a la espalda y es especialmente adecuado para operaciones de pintura y soldadura donde el contaminante se concentra al frente de la persona que aplica el veneno.

Mascarilla contra gas:

Las mascarillas para gas del tipo recipiente se usan en ambientes donde se sabe que las concentraciones del gas no exceden el 2% en volumen (con excepción del amoniaco que es de 3%). La máscara que generalmente se adapta a toda la cara, se conecta por medio de un tubo corrugado flexible a un depósito apoyado en el tórax o la espalda con un harnés.

Como este tipo de mascarilla solamente remueve del aire los gases tóxicos, vapores o partículas, es necesario que siempre haya suficiente oxígeno.

Para llenar las necesidades de protección, se dispone de cartuchos tipo industrial para gases ácidos, vapores orgánicos y combinaciones de las dos clases generales. Además, se han preparado cartuchos especiales para gases específicos como cloro, amoniaco o ácido cianhídrico.

También se usan los filtros mecánicos cuando es necesario proteger contra polvo y humo, así como contra gases tóxicos.

Generalmente es más práctico y económico usar una mascarilla tipo industrial cuando solamente se requiere protección para un tipo de gas; sin embargo, para protección total, como en el combate de incendios, reparaciones de emergencia donde casi todo se puede encontrar y donde no sería práctico cambiar el depósito, se ha diseñado la mascarilla tipo N, se distingue de otras mascarillas industriales por tres características: un depósito más grande, un indicador de vida de servicio contra monóxido de carbono y que el depósito está pintado de rojo.

Esta mascarilla protege contra todos los humos, gases y humos metálicos, incluyendo el amoníaco y el monóxido de carbono, cuando es necesario proteger en concentraciones que no excedan los límites señalados antes para mascarillas de cartucho y donde haya suficiente oxígeno para la vida.

Los últimos modelos de estas mascarillas tienen un filtro mecánico muy eficiente, capaz de remover las partículas finas y los polvos químicos.

Sus cartuchos tienen varias capas de productos químicos para retener los tipos o clases sucesivas de gases y vapores a medida que el aire las atraviesa y sale en forma respirable.

Los cartuchos deben almacenarse en un lugar fresco y seco, en un anaquel con todos los sellos intactos, teniendo cuidado de hacer rotar las existencias para que cada una se use dentro del tiempo fijado por el fabricante. Los cartuchos se deben reemplazar en el curso de un año, aunque no se hayan utilizado. La única excepción es el de tipo N.

Respiradores con línea de aire:

El más versátil de los respiradores es el de línea de aire; es adecuado contra todos los contaminantes atmosféricos en concentraciones no inmediatamente dañinas para la vida o de las

cuales se puede escapar sin el respirador. Es necesario esta limitación porque depende del abastecimiento mecánico de aire que no es llevado por quien lo use, su falla podría evitar que se escapara de atmósfera inmediatamente mortales.

El respirador con línea de aire se adapta a un sistema de aire comprimido mediante una manguera de diámetro interno pequeño. El aire puro llega a la máscara en volumen suficiente a las necesidades respiratorias de quien lo usa.

Se debe usar equipo accesorio como reguladores de presión, válvulas de escape, filtros de aire, etc. a menos que se cuente con compresores especiales para suministrar el aire.

Además su versatilidad, este tipo de respirador es el más cómodo de llevar. Hay muy poca o ninguna resistencia a la inhalación y el flujo de aire generalmente proporciona un efecto refrescante. Una de sus desventajas es la necesidad de arrastrar la

manguera conectada a la careta y a la fuente de aire, lo cual limita el viaje de quien lo usa.

Estos respiradores se encuentran con medias mascarillas o con mascarillas que cubren toda la cara; esta última se usa cuando el insecticida puede afectar los ojos y el tracto respiratorio, una de las precauciones más importantes al usar este respirador es asegurarse de que se disponen de un suministro adecuado de aire, a la debida presión y en cantidad suficiente.

Muchos sistemas de aire comprimido operan con compresores tipo pistón, lubricados internamente. Las nieblas de aceite y agua, vapores de aceite y pequeñas cantidades de partículas extrañas se encuentran en muchos sistemas de abastecimiento de aire comprimido. Dichos insecticidas se deben remover por filtración química y mecánica, en el mercado se consiguen filtros para este propósito.

Cuando los compresores lubricados internamente se calientan por fricción excesiva, existe la posibilidad de combustión parcial del

lubricante con producción de monóxido de carbono. Se debe de instalar un sistema de alarma cerca de la salida del aire respirable para advertir al aplicador de que el gas mortal está pasando a la línea de aire.

La presión en la línea de aire debe reducirse a un nivel respirable según lo recomienda el fabricante. En los respiradores aprobados se le permite al fabricante especificar la presión de operación hasta un máximo de 125 psi (libras por pulgada cuadrada), siempre que se suministre una cantidad suficiente de aire a la careta dentro del rango o longitud de la manguera especificados.

Ciertos tipos de compresores se fabrican específicamente para proporcionar aire respirable. Utilizan líquidos de compresión sellados para evitar la fricción por contacto del metal y evitar la necesidad de lubricación interna. Estos equipos suministran aire fresco, limpio, adecuadamente húmedo, a presión respirable y se les encuentra en distintos tamaños, dependiendo del número de respiradores que se van a operar al mismo tiempo.

Mascarillas de manguera:

Estas mascarillas con suministros de aire del exterior a través de una manguera, se encuentran con o sin ventiladores manuales. Los que tienen ventilador son apropiados para protección respiratoria en cualquier atmósfera, haciendo caso omiso del grado de aplicación y a la falta de oxígeno, dado que el aire respirable puede llegar a la distancia que permita la longitud de la manguera (se puede usar hasta 100 metros de manguera con este tipo de equipo).

Los ventiladores son de baja presión y los más usados son del tipo centrífugo. Por supuesto, el ventilador debe operarse en aire puro.

La manguera debe ser de diámetro interior aproximado a 3 cms. para que en caso de fallar el ventilador se pueda respirar mientras se escapa del área tratada; debe ser muy resistente a los vapores de petróleo y ser capaz de resistir el aplastamiento. Esto se

toma en cuenta para la construcción de mangueras reforzadas con alambre resistente.

Todo el equipo incluyendo caretas, harnés, manguera y ventilador generalmente se empaacan en forma portátil. El operador del ventilador sirve también como vigilante o guardia, listo a ayudar en caso de contratiempos. Aunque se dispone de ventiladores combinados para operarse con motor y manualmente, no están aprobados todavía.

Las mascarillas de manguera sin ventilador se usan cuando se puede llegar al aire no contaminado en una distancia de 25 metros. Sin embargo, estas unidades tienen aplicación limitada y no se pueden usar en atmósferas inmediatamente peligrosas para la vida.

Aparatos con tanque portátil:

Estos aparatos proporcionan protección completa en cualquier concentración de gases tóxicos y bajo cualquier condición de deficiencia de oxígeno. Quien lo usa es independiente de la

atmósfera circundante porque respira con un sistema que no admite aire del exterior. El suministro de oxígeno o aire del aparato llena las necesidades respiratorias.

Estos aparatos se dividen en tres tipos básicos: cilindro de oxígeno circulante, a solicitud y autogenerador.

Los cilindros de oxígeno del tipo circulante que se usan actualmente, sin excepción, están diseñados de acuerdo a la capacidad pulmonar. Consisten de un cilindro relativamente pequeño de oxígeno a presión, válvulas reductoras y reguladoras, bolsa de respiración, pieza para boca a toda la cara más un sujetador nasal y un recipiente químico para remover el bióxido de carbono del aire expirado.

El tipo auto-generador utiliza el principio de la circulación pero funciona de manera diferente porque no tiene componentes mecánicos en operación. Los dos tipos de cilindro de unidad circulante que se fabrican son para una o dos horas de duración bajo

condiciones de trabajo pesado. Ambos funcionan de la misma manera y se pueden discutir conjuntamente.

El aire expirado pasa por otro tubo al recipiente que fija químicamente el bióxido de carbono y luego, a través de un enfriador. Finalmente, el aire purificado vuelve a la bolsa de respiración donde se mezcla con el oxígeno que viene del cilindro.

De todos los órganos importantes con los cuales cuenta nuestro cuerpo y que están expuestos a lesiones, solventes, etc., los ojos son quizá los más vulnerables. Aunque tienen algunas defensas naturales, ninguna se compara con el mecanismo de limpieza íntima de los pulmones, el poder de recuperación del oído o las propiedades cicatrizantes de la piel.

Careciendo de unas defensas naturales resistentes, los ojos requieren defensas artificiales, y, si se presentara una lesión, atención médica inmediata.

Evaluación de riesgos:

No se necesita entrenamiento especial o técnicas de ingeniería para identificar muchos riesgos potenciales para los ojos. Donde se manejan ácidos o cáusticos, pesticidas, etc. Donde hay partículas de polvo, madera, metales o piedra o donde es posible la proyección de objetos al aire, se necesita protección ocular.

Equipo de protección ocular:

Todo equipo de protección ocular está diseñado para reforzar una o más de las defensas naturales de los ojos. Las gafas de copa tipo caippers se amplían a los rebordes óseos protegiendo la cavidad ocular y proporcionando una córnea auxiliar más resistente a la penetración.

Las gafas para la salpicadura de sustancias químicas son mejores que el parpadeo, siempre están en su lugar.

Las fuentes lava-~~ojos~~ toman su lugar donde las glándulas lagrimales fallan.

Existe una inmensa variedad de equipo de protección ocular desde las pantallas faciales para visitantes, a las lentes trifocales de seguridad, desde el yelmo de los soldadores, hasta los lentes antideslumbrantes. Pero las gafas de seguridad clásicas con o sin conchas laterales, probablemente sean adecuadas para el 90% del trabajo como aplicador.

Una forma de garantizar el confort es exigir más protección de la realmente necesaria para los riesgos, ya que el nivel de protección y el confort generalmente están en proporción inversa.

Las lesiones por salpicaduras de producto químico requiere una táctica diferente. Aquí el grado de lesión permanente depende casi completamente de la reacción de la víctima.

Los pulmones son la estación de transferencias de los gases dejando que el oxígeno llegue al torrente sanguíneo y dando salida a los desperdicios metabólicos del organismo, el bióxido de carbono.

El aparato respiratorio tiene un grupo muy completo de mecanismos para repeler las agresiones, ya se han mencionado los efectos humidificantes y de calentamiento de la nariz y garganta (como defensas contra el aire muy frío o muy seco), la cubierta mucosa y las válvulas mecánicas de la garganta.

Es importante reconocer dos usos distintos de los respiradores:

1) Como equipo de emergencia en atmósferas de las cuales no se puede escapar sin protección respiratoria.

2) Como equipo no de emergencia en atmósferas que no son inmediatamente peligrosas, pero pueden intoxicar después de la exposición prolongada o repetida.

La piel: es un órgano vital que alcanza un promedio de 3,000 pulgadas cuadradas de superficie en contacto directo con el medio ambiente, por lo que no es de admirar que sea uno de los órganos más vulnerables a los riesgos ocupacionales y que las enfermedades

cutáneas lleguen a los dos tercios de todas las enfermedades ocupacionales.

Como casi todos los demás riesgos ocupacionales, se controla mejor la amenaza de dermatitis modificando el ambiente. Diseño del proceso inicial para eliminar o reducir el contacto, sustitución por procesos menos peligrosos, aislamiento del proceso o sistema, aislamiento de una operación, ventilación, protección contra brisas y salpicaduras, distribuidores químicos y mezcladores para reemplazar el mezclado a mano.

La ventilación por inyección-extracción puede controlar los agentes aéreos causantes de dermatitis. El mantenimiento general puede hacer disminuir la posibilidad de dermatitis; manteles de papel desechables, vasos, etc., y el lavado frecuente de la ropa de trabajo ayudan a este propósito.

El aseo personal estimulado por instalaciones adecuadas de ducha y lavado, y materiales de lavado se cuentan entre las protecciones más importantes contra la dermatitis.

Ropa protectora: cuando no se pueden encontrar soluciones de ingeniería para los riesgos cutáneos o cuando no son prácticos, el personal acude a la ropa protectora para los riesgos físicos como la abrasión mecánica y el calor.

Si la sustancia irritante está en forma seca, los guantes de algodón ordinario y otras ropas pueden servir tan bien como cualquiera y tienen la ventaja que se lavan fácilmente; también se pueden usar ropas desechables de plástico y de papel.

Cuando las sustancias irritantes son líquidas, debe elegirse ropa impermeable al agente específico y, puesto que siempre existe la posibilidad de que el agente penetre en la ropa, el lavado frecuente es de nuevo la regla.

Ropa para venenos sistémicos: en la compañía Dupont se fabrican casi 4,000 productos químicos, muchos de estos productos son amenazas terribles a la salud por absorción cutánea.

Telas revestidas y hojas plásticas continuas. Las hojas continuas ofrecen un interés considerablemente mayor que las telas para la ropa protectora contra productos químicos. Es obvio que para ser completa protección en un ambiente tóxico se debe aislar a la persona que aplica con ropa completamente impermeable, lo que quiere decir, tela revestida con una película impermeable o ropa fabricada con hoja plástica no reforzada. Las telas revestidas generalmente cuentan menos que la hoja plástica no reforzada. Las pruebas con los materiales existentes usando el procedimiento de la copa, indicaron que el hule de butilo fue el único que resistió la penetración por algunos de los más enérgicos riesgos químicos, nitrobenceno, anilina y sus derivados.

La tela de algodón revestida con hule de butilo satisface todos los problemas de exposición a productos químicos excepto contra el

tetraetilo de plomo. Las pruebas de campo han demostrado que el material protege satisfactoriamente contra tierras contaminadas, agua y altas concentraciones de vapor, pero no contra el contacto con tetraetilo de plomo o tetrametilo de plomo, para estos agentes tóxicos el Mylar y el Viton ofrecen protección efectiva, pero el Mylar carece de flexibilidad que le impide su uso para ropa; el Neopreno revestido con Viton ofrece muchas perspectivas en esta área.

Oído: cuando el estudio del nivel de ruido demuestra exposiciones por arriba del nivel de riesgo de daño, la exposición se puede reducir por:

1) Control ambiental.

- a) Reducción de la cantidad de ruido producido en la fuente.
- b) Reduciendo la cantidad de ruido que se transmite por el aire y equipo mecánico.
- c) Revisando los procesos de operación.

2) Protección personal:

- a) Tapones auriculares.
- b) Orejeras (conchas auriculares).

Orejeras: ofrecen la mayor atenuación, deben ser obligatorias para exposición a intensidades altas (más de 95 decibeles). Su adaptación no es un problema, se ajustan fácilmente, cubren todo el pabellón de la oreja proporcionando protección del ruido que pudiera conducirse huesos del cráneo. *Desventajas:* algunas personas se quejan de incomodidad, calor, cafalea.

Tapones auriculares: en vista de que cuando están bien adaptados los tapones son más confortables que las orejeras, se deben preferir cuando hay exposición diaria por tiempo de 8 horas a niveles moderados de ruido (80-85 decibeles).

2.3.3. Manejo y uso, seguro de los plaguicidas:

La utilidad de los plaguicidas descansa en su propiedad de interrumpir los procesos vitales de las diversas plagas (insectos, hongos, plantas, etc.). Sin embargo, la mayoría pueden causar

intoxicaciones o inclusive la muerte al hombre y a los animales, por lo que deben manejarse con especial cuidado. Es esencial que las personas que los manejan comprendan claramente los riesgos asociados con estos productos y aprendan a manejarlos y usarlos con las debidas precauciones.

Todas las personas expuestas a los plaguicidas deben estar siempre conscientes del riesgo de que estos productos penetren al organismo, sea por ingestión, inhalación o por absorción a través de la piel. Por tal motivo, es necesario que se ajusten estrictamente a las medidas de seguridad, las cuales son fundamentales para la protección del personal operativo, de la salud de la comunidad y del ambiente.

Es fundamental que, en todos los niveles de responsabilidad, los trabajadores sean instruidos sobre las buenas prácticas en el manejo y uso de los plaguicidas. Esto significa que cada trabajador debe estar perfectamente enterado de las prácticas correctas de transporte, distribución y manejo, con objeto de que evite riesgos

innecesarios y tome las medidas adecuadas en caso de un accidente provocado por estas sustancias.

Es recomendable que en las áreas de trabajo, comedores y sanitarios se exhiban de manera prominente, carteles conteniendo las siguientes reglas para el manejo y uso seguro de los plaguicidas:

- Antes de manejar un plaguicida envasado asegúrese de que el envase no tenga fugas.
- No maneje los envases de manera brusca o descuidada.
- Si se presenta una fuga o derrame, aleje del área contaminada a las personas y a los animales.
- Después de descargar los plaguicidas, asegúrese que los transportes no queden contaminados.
- No almacene plaguicidas o envases vacíos que los hayan contenido, cerca de alimentos y bebidas, incluyendo los de consumo animal.
- Antes de utilizar cualquier plaguicida, **LEA CUIDADOSAMENTE LA ETIQUETA.**
- No mantenga alimentos, bebidas, tabacos, ni utensilios para contener o manejar alimentos en las áreas de trabajo en que se

manejen o empleen plaguicidas, o cerca de la ropa o equipo de protección.

- No coma, beba o fume en las áreas de trabajo.
- No se frote los ojos o toque la boca mientras trabaja con plaguicidas o al fin de su trabajo, si no se ha lavado previamente las manos con abundante agua y jabón.
- Lávese las manos con abundante agua y jabón después de manejar plaguicidas y antes de beber, fumar o usar el servicio sanitario.
- Cuando maneje plaguicidas, use guantes de material apropiado y ropa de protección, así como un respirador cuando se recomiende.
- Deseche la ropa y otros objetos de protección contaminados, especialmente los guantes.
- Si requiere ayuda médica, lleve consigo la etiqueta o el envase del plaguicida utilizado. (CICOPLAFEST, 1993).

En Salud Pública y especialmente en el control del mosquito *Aedes Aegypti*, se ha generalizado la aplicación de rociamientos espaciales por medio de aerosoles adulticidas, obteniéndose excelentes resultados con costos reducidos, tanto en consumo de

insecticidas como de gastos de operación, con menor riesgo de intoxicación tanto para los trabajadores como para los habitantes de las áreas tratadas, sobre todo si se les compara con los métodos tradicionales de aplicación de insecticidas de efecto residual, cuyo costo es reconocidamente elevado.

Los rociamientos de ultrabajo volumen (ULV), por ejemplo, son un concepto relativamente nuevo en métodos químicos para el control de vectores, aunque fue desarrollado originalmente para los tratamientos de cultivos agrícolas. Al eliminarse o disminuirse los solventes o el agua de las formulaciones de insecticidas, resultó una asombrosa economía, inclusive en las aplicaciones aéreas por aviones, ya que las nuevas máquinas fueron capaces de cubrir grandes extensiones con una pequeña cantidad de insecticida concentrado que generalmente representa el 3% de lo que requieren las aplicaciones de emulsiones, suspensiones o soluciones. En efecto, las dosis de insecticidas que se aplican en salud pública con equipo ULV, por ejemplo, son generalmente de alrededor de medio

libro por hectárea en contraposición a otros métodos de aplicación a base de insecticidas diluidos que producen cargas superiores.

La tecnología ha venido respondiendo a la demanda, de tal manera que en los últimos años han aparecido en el mercado buen número de generadores de neblinas de insecticidas para las aplicaciones espaciales, movidas a motor, algunos de los cuales con mecanismos eléctricos y control remoto, capaces de producir gotas muy pequeñas que se encuentran dentro de la faja de tamaño óptimo. Estas máquinas han delegado a segundo plano a las bombas aspersoras tradicionales a presión hidráulica, accionadas manualmente que durante las últimas décadas fueron el principal instrumento de que se valieron los trabajadores de salud pública en las operaciones de combate a los insectos vectores de enfermedades.

En las campañas de salud pública o de control de plagas urbanas, no debe olvidarse lo que debería llamarse la regla de oro de las campañas de control o erradicación y es que nunca debe de emplearse el control químico como método único de control.

La mayor eficacia de los tratamientos con insecticidas se consigue por el perfecto conocimiento y aprovechamiento de los hábitos de cada especie a combatir, tales como:

- Las horas preferenciales en que se alimenta,
- Los lugares de la vivienda en que busca alimentarse,
- Los lugares en que reposa,
- Donde pone sus huevecillos,
- Su radio de deslizamiento,
- La duración de las etapas, o de aspectos específicos de su ciclo de vida, por ejemplo, su ciclo gonotrófico, etc. (OPS/OMS, UDECV, 1993).

A) Aplicaciones residuales o aspersiones:

Son aquéllas que se realizan sobre diversas superficies que se encuentran en el interior de la vivienda o en sus alrededores inmediatos, donde se espera que repose o pase el insecto antes o después de tomar su alimento. La frecuencia con que se repiten se apoya en el efecto residual o acción residual del insecticida que se

aplica. Se denomina así a aquellas aplicaciones destinadas a permanecer durante tiempo más o menos largo en las superficies tratadas.

Las aplicaciones residuales se hicieron posibles de realizar en salud pública, solamente en 1946, al término de la segunda guerra mundial, durante la cual se había sometido a prueba el DDT, comprobándose que este insecticida organoclorado era altamente letal a casi todos los insectos permaneciendo durante tiempo largo en las superficies en donde se aplicaba. (OPS/OMS, UDECV, 1993).

B) Aspectos Técnicos:

1. Requisitos que deben cumplir las aplicaciones residuales:

Este tipo de tratamiento se realiza bajo las siguientes condiciones que son estándar, independientemente del insecticida que se aplica:

- Velocidad de aplicación: 6.7 segundos para tres metros de altura o aquélla que permita cubrir 45 cms. por segundo.

- Distancia de la boquilla de la bomba a la superficie tratada: 45 cms.
- Presión de la bomba: 40 lbs/pulgada cuadrada, o 2.9 kg/cm. cuadrado, en promedio.
- Empleo de una boquilla como la T-Jet 8002 que produzca un chorro en forma de abanico con un ángulo de 80 grados y una descarga de 757 ml/min.
- Superposición de cuando menos de 5 cm., entre las fajas próximas.
- Agitación periódica de la bomba aspersora (polvos humectables). (OPS/OMS, UDECV, 1993).

2. Formulaciones y preparaciones de insecticidas que se emplean:

Después del advenimiento del DDT aparecieron otros insecticidas organoclorados, utilizados para el control de insectos vectores, como el BHC y el Dieldrín, que hubo de dejar de lado por su toxicidad para el hombre y a la residencia que varios insectos desarrollaron a este grupo de insecticidas.

En los últimos años se ha venido aumentando la preferencia por insecticidas organofosforados, carbamatos y piretroídes sintéticos, cuyo grado de toxicidad hacia los humanos es inferior a la de los organoclorados.

Se considera que un buen insecticida apto para las aspersiones residuales intradomiciliarias debe reunir las siguientes características:

- Nivel bajo de toxicidad hacia el hombre y animales domésticos,
- Capacidad para provocar elevada mortalidad del insecto plaga, hasta tres o más meses de su aplicación,
- Precio bajo,
- No sufra alteraciones durante el almacenaje y fácil de mezclar,
- Costo de aplicación bajo, en términos de costo por casa tratada.

(OPS/OMS, UDECV, 1993).

3. Conceptos relacionados con las aplicaciones residuales:

a) Dosis por metro cuadrado:

En las primeras aplicaciones residuales se denomina dosis o depósito a la cantidad de insecticida que se aplica durante el rociamiento por unidad de superficie, expresada en gramos de ingredientes activos (i.a.) de insecticida de grado técnico (GT) por cada metro cuadrado de la superficie donde se aplicó el insecticida. La dosis por metro cuadrado (gr./m^2) ha sido calculada como una cantidad más que suficiente para matar un mosquito adulto que reposa en la superficie tratada y sólo se cumple si los tratamientos se realizan obedeciendo ciertos requisitos que deben permanecer rígidos, para lo cual el personal debe ser debidamente adiestrado. La dosis del mismo insecticida pueden variar de un programa a otro para responder a situaciones locales. (OPS/OMS, UDECV, 1993).

b) Residuos:

El depósito es un concepto teórico calculado para que exista en el momento de la aplicación. Después del tratamiento el insecticida que quedó en la superficie tratada sufre paulatinamente cierta pérdida o neutralización de su efecto, debido a las condiciones de la vivienda en que se aplicó, al grado de humedad, a las temperaturas y principalmente a las "agresiones" que sufre el insecticida allí en espera del mosquito. Es la cantidad de insecticida que queda en las superficies manteniendo su poder letal durante tiempo más o menos largo, se le llama "residuo". (OPS/OMS, UDECV, 1993).

c) Poder o efecto residual:

Se llama así al tiempo que el "residuo" permanece activo sobre las superficies tratadas, o sea, a la duración del período durante el cual el insecticida aplicado es capaz de matar a un mosquito adulto, y se le mide en meses. Los insecticidas que se emplean en salud pública tienen diferente aspecto residual, enorme importancia en las campañas de lucha contra insectos vectores de enfermedades,

pues un insecticida con efecto residual corto, aunque tenga precio más bajo, a la larga resultará más caro, pues las operaciones tendrán que repetirse con mayor número de tratamientos por año.

En las campañas de lucha contra insectos vectores no se emplean insecticidas cuyo poder residual es inferior a tres meses. (OPS/OMS, UDECV, 1993).

d) Ciclo de tratamiento:

El ciclo de tratamiento es el tiempo necesario para tratar todas las casas que se encuentran en el área de trabajo asignada a una brigada de tratamiento residual, terminado el cual deberá volver al punto de inicio para repetir el tratamiento. El ciclo tiene la misma duración que el efecto residual que posee el insecticida. (OPS/OMS, UDECV, 1993).

e) Area de trabajo:

Es una extensión geográfica dentro de la cual se encuentran una o más localidades que contienen el número de casas que cada brigada debe tratar en un ciclo. (OPS/OMS, UDECV, 1993).

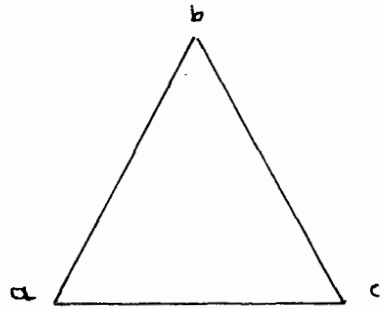
4. Cálculos teóricos sobre las aplicaciones residuales:

a) Ancho de la faja de rociado:

En el momento que el chorro plano de insecticida alcanza la superficie que se está cubriendo, produce el ancho de la faja de rociamiento que es necesario medir para emplear este valor en el cálculo de la extensión de la superficie cubierta por minuto, por ejemplo:

Se puede determinar el ancho de la faja de rociamiento por medio de dos métodos, uno de los cuales es empírico.

Como el chorro que sale de la boquilla de la bomba tiene forma de abanico, en el momento de producirse el impacto con una pared se forma un triángulo. En el dibujo, el triángulo abc . Vamos a encontrar el valor de la base del triángulo, o sea, el valor de ac . (OPS/OMS, UDECV, 1993).



Primer Método empírico:

En una hoja de cartulina, dibujar con un transportador un ángulo de 80° , prolongando bastante sus lados. Trazar la bisectriz del ángulo, o sea, que éste quedó dividido en dos ángulos iguales de 40° . Así el ángulo F tiene 40° de abertura. A partir del vértice, medir sobre la bisectriz 45 centímetros y hacer una marca. En este punto trazar una línea perpendicular en la bisectriz, a la cual llamaremos base (ac). Prolongar los lados del ángulo hasta que corten a la base formándose un triángulo. Si se mide la base entre los puntos que corta los lados del ángulo encontraremos que tienen 75 cms. La base es igual al ancho de faja. (OPS/OMS, UDECV, 1993).

Segundo Método:

Sabemos que la distancia de la boquilla a la pared es de 45 cms. La boquilla produce un ángulo de 80° que podemos dividir en dos ángulos de 40° cada uno, dibujando la altura del triángulo (h), con lo cual el triángulo queda dividido en dos triángulos rectángulos.

Buscaremos el valor de la base del triángulo abc , o sea, el valor ac . Para esto hallaremos en primer lugar el valor de la mitad de la base, o sea, el valor del segmento ao y después lo multiplicaremos por 2. Tenemos:

- segmento ao = altura h x tangente del ángulo F
- segmento ao = 45×0.8391
- segmento ao = 37.7 cms.
- base del triángulo = $2 \text{ } ao$
- base del triángulo = 37.7
- base del triángulo = 75 cms.

b) Ancho de la faja:

Debido a que el chorro de insecticida que sale de una boquilla de la bomba a presión manual produce una faja que tiene menor concentración de insecticida en los bordes, se hace necesario superponer o remontar cada faja que se aplica, cuando menos 5 cms. sobre la faja anterior, así el ancho útil de faja es:

$$\text{Ancho útil de faja} = 0.75 - 0.05$$

$$\text{Ancho útil de faja} = 0.70 \text{ cms.}$$

c) Recorrido del chorro por segundo:

Si la velocidad de aplicación del insecticida es tal que el chorro cubre una faja de 3 metros de altura en 6.7 segundos, en un segundo cubrirá:

$$\text{Velocidad de aplicación} = \frac{3 \text{ metros}}{6.7 \text{ seg.}} = 0.45 \text{ m}$$

Resultado: el chorro de insecticida recorre 45 cms en cada segundo.

d) Superficie cubierta por segundo (cm²/seg.)

Area tratada/segundo = recorrido/seg. x ancho útil de faja.

Area tratada/segundo = 45 cms. x 70 cms.

Area tratada/segundo = 3,150 cms².

e) Superficie cubierta por minuto:

Superficie cubierta/minuto = cm/seg x 60 segundos.

Superficie cubierta/minuto = 3150 cm² x 60 seg = 18,900 cm² ó
18.9 m² /minuto.

f) Grs. de insecticida por litro de preparación terminada:

Si se está trabajando con malatión PH-50, con bombas de 8 litros y se preparan suspensiones al 5%, ¿qué cantidad de insecticida grado técnico y polvo humectable contiene cada litro de suspensión?

Grs. de GT/lt. de suspensión = $\frac{\% \text{ final} \times \text{peso de 1 litro}}{\% \text{ del GT}}$

Grs. de GT/lt. de suspensión = $\frac{5\% \times 1000 \text{ grs.}}{96\%} = 52$

Respuesta: cada litro de suspensión al 5% contiene 52 grs. de malatión GT.

$$\text{Grs. GT/lts. de suspensión} = \frac{5\% \times 1000 \text{ grs.}}{96\%} = 52$$

Respuesta: cada litro de suspensión al 5% contiene 52 grs. de malatión GT.

$$\begin{aligned} \text{Grs. PH/lit. de suspensión} &= \frac{\% \text{ final} \times \text{peso de 1 litro}}{\% \text{ del PH}} \\ &= \frac{5 \times 1000}{50} = 100 \end{aligned}$$

Respuesta: cada litro de suspensión al 5% contiene 100 grs. de malatión PH-50.

g) Grs. de insecticida GT aplicados por minuto:

$$\text{Grs. de GT/minuto} = \frac{\text{Grs. GT/lit.} \times \text{descarga lts./min.} \times \% \text{GT}}{\text{peso de 1 litro.}}$$

Disponemos de una suspensión la cual contiene 51.5 grs. de insecticida GT por litro que se aplica con una boquilla que descarga 757 ml/minuto, ¿cuántos grs. de insecticida GT aplica por minuto?

$$\text{Grs.GT/minuto} = \frac{51.5 \times 0.757 \times 97}{1000} \times 10 = \frac{3781}{1000} \times 10 = 37.8$$

Respuesta: se aplican 37.8 grs. de insecticida GT/minuto.

h) Superficie que puede cubrir un litro de insecticida:

$$\text{Superficie cubierta por 1 litro} = \frac{\text{m}^2/\text{minuto}}{\text{descarga lt/min}} = \frac{18.9 \text{ m}^2}{0.757 \text{ lt.}} = 25$$

Respuesta: un litro de insecticida aplicado por una bomba de presión manual puede cubrir 25 m² de superficie.

i) Dosis Grs. i.a./m² :

La dosis en términos de grs. de i. a. por m² de superficie tratada puede obtenerse por tres métodos, uno de ellos empírico, a saber:

Primer método:

$$\text{Dosis grs. i.a./m}^2 = \frac{\% \text{ final} \times \text{descarga lts./minuto}}{\text{m}^2 \text{ cubiertos por minuto}} \times 10$$

$$\text{Dosis grs. i.a./m}^2 = \frac{5\% \times 0.757 \text{ lts.}}{18.9 \text{ m}^2} \times 10 = \frac{3.785}{18.9} \times 10 = 2$$

Dosis grs. i.a./m² = 2 grs.

Segundo método:

Dosis grs. i.a./m² = $\frac{\text{Grs. insecticida GT/segundo}}{\text{m}^2 \text{ cubiertos por minuto}}$

Dosis grs. i.a./m² = $\frac{37.8}{18.9} = 2$

Dosis grs. i.a./m² = 2 grs.

Método empírico:

Para obtener la dosis grs. i.a./m² a que se aplica un insecticida se divide la concentración final de la preparación de insecticida entre 2.5.

Ejemplo: si se aplica Actellic PH-25 al 3%, ¿cuál será la dosis grs. i.a./m² ?

Dosis grs. i.a./m² = $\frac{\% \text{ final}}{2.5} = \frac{3}{2.5} = 1.2$

Respuesta: la dosis grs. i.a./m² es 1.2 grs.

j) Cálculo del % que debe tener una preparación para dejar un depósito determinado:

$$\% \text{ Final} = \frac{\text{Dosis grs. i.a./m}^2 \times \text{cobertura m}^2/\text{minuto.}}{\text{Descarga lts./minuto}}$$

$$= \frac{2 \text{ grs.} \times 18.9 \text{ m}^2}{0.757} \times 0.1 = \frac{2 \times 18.9}{0.757} \times 0.1 = 5$$

Respuesta: para dejar un depósito de 2 grs. i.a./m², la preparación de un insecticida debe tener una concentración final de 5%. Un método empírico indica que para dejar un depósito determinado se multiplica el valor del depósito por 2.5, lo cual da la concentración final de la preparación de insecticida.

k) Cálculo del % final de una suspensión:

$$\% \text{ final} = \frac{\% \text{ inicial} \times \text{peso de una carga}}{\text{cantidad de lts./bomba.}}$$

Ejemplo: averiguar a qué concentración final quedará una suspensión de deltametrín preparada con PH-5 si cada carga pesa 100 grs. (0.1 kg.) y la bomba tiene 8 litros de capacidad.

$$X \text{ final} = \frac{5\% \times 0.1 \text{ kg.}}{8 \text{ litros}} = \frac{0.5}{8} = 0.0625$$

Respuesta: la suspensión quedará al 0.0625% (ó 0.06% por aproximación). (OPS/OMS, UDECV, 1993).

I) Cálculo del peso de una carga de polvo humectable (PH):

Si se desea aplicar un insecticida a una concentración final determinada, conociendo el % del polvo humectable se puede calcular el peso de una carga con la fórmula que sigue:

$$\text{Peso de una carga} = \frac{\text{cantidad lts./bomba} \times \% \text{ final}}{\% \text{ inicial}}$$

Ejemplo: se recibe un lote de barricas de Actellic PH-25, con instrucciones de aplicarlo en suspensión al 2%. La bomba a presión manual tiene 8 litros de capacidad de carga, ¿cuánto deberá pesar cada carga del polvo humectable?

$$\text{Peso de una carga} = \frac{8 \text{ lts.} \times 2\% \text{ final}}{\% \text{ inicial}} = \frac{8 \times 2}{25} = 0.64$$

Respuesta: las cargas deberán pesar 0.64 kg. ó 640 grs.

Hoy en día, el método perifocal ha perdido mucho de su prestigio original, especialmente frente a situaciones de emergencia antes brotes epidémicos, cuando se necesita tratar rápidamente varios miles de casas por día, para lo cual se prefieren los tratamientos especiales. La principal crítica al tratamiento perifocal es que se le considera un método caro y lento debido a que el rociador debe realizar un trabajo de alta calidad, mostrándose minucioso, cuidadoso y responsable en la ubicación y en el tratamiento de todos los criaderos, inclusive aquéllos que poseen las casas desocupadas o cerradas, pues un solo depósito sin tratar puede demorar la erradicación en muchos meses. (OPS/OMS, UDECV, 1993).

2.3.3.1. Normas de seguridad.

Al efectuar cualquier trabajo con equipo o sustancias que representen algún peligro para el operario o el público, los fumigadores deben regirse invariablemente por estas normas de seguridad.

Existen cuatro áreas para la aplicación de estas normas:

1. Seguridad personal.
2. Seguridad al público.
3. Seguridad en el equipo y productos.
4. Seguridad en el transporte y almacenamiento.

Seguridad personal: para evitar una intoxicación, el aplicador debe de protegerse físicamente con:

- a) Casco o cachucha
- b) Lentes o goggles.
- c) Mascarilla.
- d) Uniforme completo.
- e) Guantes antiácidos.
- f) Botas antiácidas y antiderrapantes.

Mientras se efectúe la aplicación no se debe fumar, comer, mascar chicle, ni tocarse el pelo o la piel. No debe procederse estando bajo los efectos de calmantes o en estado de embriaguez.

El uniforme o traje deberá cambiarse con mucha frecuencia, para evitar que se acumulen residuos de plaguicidas. El operario deberá bañarse después de cada aplicación y periódicamente hacer ejercicio físico al aire libre.

Seguridad al público: es importante que el operador efectúe una buena aplicación con la adecuada proporción de los productos.

- a) No debe obsequiar los productos.
- b) No los dejará al alcance de personas inexpertas.
- c) No tocará a las personas cuando haya tenido contacto con los productos.
- d) Dará aviso al usuario sobre el trabajo que va a realizar y los riesgos que éste implica.
- e) También deberá informar las seguridades que deben tomarse en el caso de intoxicación.
- f) Pondrá avisos y cartelones donde el público pueda verlos.

Seguridad en equipo y productos: el equipo debe lavarse después de cada aplicación. Las soluciones del producto utilizado

deberán medirse con exactitud. Los productos deben transvasarse en lugares ventilados, donde haya una llave de agua y buen drenaje. Cuando se vaya a realizar una aplicación, se requiere que los productos se pasen a envases manuales. Estos deberán ser antiácidos e irrompibles, para evitar riesgos en el traslado y manejo de los mismos.

Seguridad en el transporte y almacenamiento: cuando se transporten productos habrán de llevarse en envases irrompibles, en una caja de lámina.

Los envases llevarán tapas de seguridad y la caja, una tapa cerrada. La caja de productos y los equipos deberán ir bien sujetos.

El almacén donde se guarden los productos y equipos debe estar cerrado con llave o candado para evitar el acceso de personas ajenas. El lugar deberá tener una buena ventilación, drenaje y llaves de agua. Estará bien iluminada y deberá contar con un extinguidor contra incendios dependiendo de la capacidad adecuada con

cubrimiento de una área de 30 metros cuadrados x 2.5 kilogramos o en su caso, en las dimensiones que excedan de 5,000 a 10,000 metros cuadrados, requiriéndose forzosamente de hidrantes.

Los productos deberán almacenarse en un lugar específico, alejado de los equipos de protección. Se colocarán en estantes para evitar que se mojen cuando se lave el local. La puerta deberá portar cartelones que avisen del peligro que existe en el interior. (I.M.S.S., 1980).

2.3.3.2. Inspección para el tratamiento adecuado:

Antes de iniciar cualquier labor para combatir plagas urbanas, es necesario contar o hacer una inspección adecuada a seguir:

1. Características del local:

Deben considerarse la forma del local (cuadrado, rectangular, redondo), sus salidas y entradas, su ventilación, el estado físico en que se encuentra y su ubicación en la localidad.

2. Vecinos:

La verificación del tipo de vecinos en torno al edificio en cuestión así como de los problemas que tienen, es un punto importante de referencia para saber si hay o no focos de infestación.

3. Higiene del local:

Este punto es vital, dado que el grado de limpieza se relaciona directamente con la existencia y propagación de plagas.

4. Revisión del mobiliario:

Es primordial para localizar los focos de infestación en el mobiliario, pues economiza tiempo y trabajo además de que con ello se determina rápida y certeramente el daño material causado por las plagas.

5. Procedencia de la plaga:

El sistema preventivo contra las plagas debe determinar si éstas llegaron solas o por medio de agentes, lo que resulta importante para elegir las medidas profilácticas contra la reinfestación.

6. Ingredientes activos y sus riesgos:

Nuestros conocimientos teórico-prácticos, nos ayudarán a dictaminar qué productos se aplicarán, sus dosificaciones, así como los riesgos que implican, para ello, hay que tener en cuenta la concentración del producto, la tolerancia en el medio ambiente, su toxicidad y deben tomarse las precauciones correspondientes con respecto de la comunidad y el local.

Por último, se determinará cómo y cuándo debe efectuarse el trabajo, la hora y duración del mismo, así como se habrán de señalar los lugares específicos por tratar, lo mismo que los equipos y los sistemas más adecuados. (I.M.S.S., 1980).

2.3.4. Equipo de aplicación, calibración y técnicas de aplicación.

*** Equipo de aplicación:**

Existen muchos equipos para la aplicación de insecticidas; sin embargo mencionaremos sólo los más comúnmente utilizados, por los

controladores de plagas de nuestra ciudad, los cuales son como dos, rápidos, silenciosos, de fácil mantenimiento y sencilla operación.

De esta manera podemos clasificar el equipo básicamente en tres tipos según el servicio que proporcionan:

- a) Espolvoreadores,
- b) Atomizadores,
- c) Nebulizadores.

a) Espolvoreadores:

Para las necesidades del controlador de plagas contamos con dos tipos de espolvoreadores:

Espolvoreadores de Fuelle: son de poco peso y tienen capacidad para 1 kilogramo de polvo o granulado. Es el indicado para tratamiento directo en áreas interiores. Funcionan mediante un fuelle que arroja el producto dispersándolo sin violencia.

Se utiliza para aplicación directa sobre veredas de hormigas o ratas o bien, para dejar "camas" de polvo en hormigueros.

Espolvoreadores de Turbina: tienen capacidad para 6 u 8 kilos de polvo o granulado. Su funcionamiento es sencillo y su transportación fácil. Propio para utilizarse en exteriores y jardines.

Funciona por medio de una manivela, acoplada directamente a un tren de engranes, que a su vez, impulsa una turbina o ventilador que produce la corriente de aire que expulsa el polvo.

Es útil para aplicar rápidamente grandes cantidades de polvo sobre áreas extensas, economizando tiempo y esfuerzo.

b) Atomizadores:

Existen muchos modelos de atomizadores dentro de dos tipos principales: de presión manual y motorizados.

Atomizadores de presión manual: hay de distintas capacidades, pero el más común es el de 10 litros de solución. Cuenta con una bomba para inyectarle aire a presión.

El aparato alcanza suficiente presión para formar un chorro de 10-14 metros de altura. Puede resistir altas presiones. La boquilla para la salida de la solución es graduable desde atomización hasta chorro. Este equipo es propio tanto para interiores como exteriores.

Atomizadora motorizada portátil: para el tratamiento de grandes áreas se requiere un equipo que garantice rapidez, eficiencia y sea fácilmente transportable. El equipo que se describe reúne estos requisitos. Es adecuado para tratar pasillos, salas de espera, teatros, talleres, jardines, bodegas de granos, etc.

c) Nebulizadores:

La técnica de nebulizado consiste en convertir una solución en una nube muy fina, capaz de penetrar en los lugares más ocultos.

Para ello se describe el funcionamiento y aplicación de la nebulizadora Swingfog.

Nebulizadora Swingfog: es un equipo para nebulizar soluciones a base de diesel, petróleo o keroseno. Se usa en interiores o exteriores. Su motor funciona con gasolina de bajo octanaje (gasolvente). En interiores sólo debe utilizarse en áreas desocupadas y herméticamente cerradas.

Como cargar con solución la nebulizadora Swingfog.

- 1) Poner diesel, petróleo o keroseno hasta la mitad del depósito con un embudo de malla.
- 2) Agregar el producto previamente medido.
- 3) Agregar diesel, petróleo o keroseno hasta llenar el depósito, de preferencia un poco abajo.

IMPORTANTE NOTA: no utilizar la Swingfog como lanzallamas, sin previo entrenamiento. Se corre el peligro de explosión.

- 4) Cerrar su depósito, agitar y queda lista para encender.
(I.M.S.S., 1980).

*** Calibración:**

Se debe de hacer una calibración precisa para obtener un control de plaga efectivo.

¿Qué importancia tiene la calibración? Al calibrar su pulverizador se minimizan riesgos al medio ambiente causados por los productos químicos que pudieran ser sobreaplicados. Calibrando su pulverizador puede ahorrar dinero... Ya sea en costo de los productos químicos que no se van a sobreaplicar, o en el costo de una segunda aplicación que se tendría que hacer si no se dosificara la cantidad correcta del producto químico durante la primera aplicación.

Para saber como calibrar su pulverizador debe considerar desvariables principales, que son: 1) El caudal de la boquilla, 2) La velocidad del pulverizador (del personal operativo).

El caudal de la boquilla: dicho sencillamente, es la cantidad de líquido pulverizado por la boquilla en un período de tiempo determinado. El caudal de la boquilla depende del diámetro del orificio.

Naturalmente, cuanto mayor sea el orificio, mayor será el caudal.

El caudal de boquilla también varía según la presión, a mayor presión, mayor caudal.

Debido a que el caudal varía según la raíz cuadrada de la presión, se debe incrementar la presión cuatro veces para duplicar el caudal. Una boquilla pulverizando a 0.7 bar, proporcionará el doble de líquido cuando la presión aumenta a 2.8 bar.

El diámetro del orificio, la presión y el tipo de boquilla afectan el caudal, cada uno de los diferentes tipos de boquillas funcionan de diferente manera mientras pulverizan debido a sus características

internas de diseño. Por ejemplo, un orificio de abanico plano puede no proporcionar el mismo caudal que un orificio de cono hueco. Por lo tanto consulte el catálogo del fabricante para asegurarse de que está obteniendo el caudal correcto de cada boquilla.

La segunda variable de calibración a considerar es la velocidad del pulverizador. El disminuir su velocidad de caminado acostumbrado puede afectar hasta en un 50% más de la mezcla por área. Esto se puede eliminar siguiendo las siguientes recomendaciones:

Llena la aspersora con agua (una cantidad medida) y el área donde vas a aplicar, marcas una distancia conocida. Por ejemplo 25 metros.

Empieza a aplicar siempre a un mismo paso, al terminar saca el agua de la aspersora, mécala y lo que falta es la que gastaste en 25 metros.

Repita la calibración 4 veces, hasta que el agua que gastaste sea más o menos la misma.

Ponga primero $\frac{2}{3}$ partes de agua al tanque. Eche el producto, agite bien, llene con agua y siga agitando durante la aplicación. Si la mezcla es necesaria, ponga primero los polvos humectables después los solubles, y por último los concentrados.

Con los humectables, haga una premezcla agitando hasta que se haga como atole para evitar grumos.

Si son muchos los productos, haga primero una mezcla en un frasco de vidrio con agua. Si se forma un lodo o una capa de aceite que se mezcla entonces no los aplique todos juntos.

Al llenar la aspersora, hay que poner un embudo con un cedazo fino para colar la basura y no se tapen las boquillas.

Una boquilla tapada no deja pasar suficiente mezcla, y se está aplicando menos producto por área. Lo que ocasiona una mala aplicación y por consiguiente un deficiente control de plagas.

La elección del tipo de boquilla es básico para optimizar el control ideal de la plaga a combatir.

No es lo mismo una boquilla para insecticidas que para herbicidas.

Para insecticidas o fungicidas es de cono hueco y es la que traen las aspersoras.

Para herbicidas se necesita de abanico.

El equipo de aspersión hay que tenerlo en buen estado. Empaques, abrazaderas, todo que no haga escurrimientos. (López, Portillo y Ramos Manuel, 1982. *El Medio Ambiente en México.*)

2.3.5. Sintomatología por intoxicación:

Intoxicación por organofosforados:

Los síntomas comunes incluyen: dolor de cabeza, mareos, nerviosidad, ambliopía, debilidad, náuseas, calambres, diarrea y molestias en el pecho.

Los signos comprenden: sudoración, miosis, lagrimeo, salivación y otras secreciones excesivas del aparato respiratorio, vómito, cianosis, papiledema, sacudidas musculares incontrolables, convulsiones, coma, pérdida de los reflejos y pérdida de control de los esfínteres. Los últimos cuatro signos se observan solamente en los casos avanzados, pero no excluyen un desenlace favorable si se continúa un tratamiento enérgico. Después de una dosis oral masiva, por suicidio u homicidio, la muerte ha sobrevenido en cinco minutos o menos a partir de la ingestión. Después de dosis más pequeñas ingeridas accidentalmente, el comienzo de los síntomas de la enfermedad algunas veces se ha retardado una hora o más. En casos de intoxicación por razones profesionales los síntomas

frecuentemente se retardan varias horas, de tal manera que el trabajador puede sentirse enfermo por primera vez, en casa, después de la cena. (Sin embargo, los síntomas empiezan después de 12 horas de la última exposición conocida al insecticida, la enfermedad probablemente se debe a alguna otra causa). Más aún en los casos de exposición por razones profesionales, los síntomas relativamente incapacitantes como náuseas, calambres, molestias en el pecho, sacudidas musculares, etc., dolor de cabeza sólo después de un período de dos a ocho horas; pero el comienzo de los síntomas más graves puede ser más rápido. Parece que en el pasado se dio énfasis a la miosis como signo diagnóstico. La miosis puede aparecer tardíamente; lo que es más, la condición contraria, la midriasis, puede presentarse tal vez como una reacción no específica determinada por el malestar y la aprehensión que acompañan al envenenamiento. No debe demorarse el tratamiento del cuadro tóxico evidente sólo porque no se ha presentado miosis.

Los esfuerzos y otras actividades tensionantes pueden precipitar los síntomas en personas cuya actividad colinesterásica

está dentro del rango crítico. Estas situaciones pueden causar, también una recaída poco después de haber obtenido la recuperación. (Fernando de la Jara, 1985).

Intoxicación por organoclorados:

Los obreros expuestos a compuestos organoclorados pueden manifestar síntomas prodrómicos, como cefalogía, vértigo, somnolencia, hiperirritabilidad y malestar general. Estos síntomas pueden ser inespecíficos y deberse a una serie de condiciones diferentes a intoxicación como OC; sin embargo, si se desarrollan repentinamente sin causa explicable en un sujeto expuesto que nunca antes había mostrado esta clase de desórdenes, deberá retirarse, por preocupación, de donde puede sufrir nuevos contactos con el producto, hasta que la determinación del insecticida en la sangre elimine la suposición de intoxicación o hasta que los síntomas hayan desaparecido.

La intoxicación por O está caracterizada por convulsiones epileptiformes. Si no siempre, lo más frecuente que estas

convulsiones aparezcan repentinamente, sin síntomas prodrómicos. Por lo general, se presenta una sola convulsión a la que sigue la recuperación espontánea y amnesia típica. Algunas veces, sin embargo, en el caso de intoxicación acumulativa (tipo 2), el ataque puede ser precedido por síntomas prodrómicos como los mencionados más arriba y también por contracciones musculares y espasmos mioclónicos.

Los síntomas referidos es difícil que aparezcan, a menos que el trabajador haya estado expuesto continuamente a los OC en condiciones de trabajo pobres, durante unos cuantos meses (salvo, por supuesto por sobre-exposición accidental masiva a causa de ingestión de un concentrado emulsionable o por contaminación masiva de la piel debido a derramamiento).

La diferenciación entre las convulsiones debidas a intoxicación por OC y las de epilepsia idiopáticas solamente es posible mediante la medida de los niveles de OC en la sangre. No es posible por cambios en el electroencefalograma. Si se confirma el

diagnóstico del envenenamiento por OC, entonces deberá retirarse al trabajador de todo contacto por plaguicidas OC, por un período de 3 meses o hasta que en la sangre hayan descendido muy por abajo del umbral de intoxicación 10.20 microg/ml. en caso de aldrín o deildrín.

En caso de la intoxicación por endrín debido al rápido metabolismo y excreción del mismo, la recuperación total del enfermo normalmente tiene lugar en una semana. Los niveles en sangre tienen valor confirmativo solamente cuando están determinados dentro de las 12 horas de ocurrido el accidente. (AMIPFAC, 1986).

Intoxicación por carbamatos:

Los signos y síntomas de la intoxicación por carbamatos son los mismos que los de los OF, sin embargo, a menos que se determine la actividad de la Colinesterasa, el diagnóstico de la intoxicación por carbamatos será compatible con una actividad con la colinesterasa normal o ligeramente menor que ésta, que contrasta con la disminución que se halla en las intoxicaciones con OF.

Piretro y Piretroides:

El contacto con el piretro puede provocar dermatitis y conjuntivitis; la primera se presenta con eritema leve, vesículas y pápulas en áreas húmedas, con prurito intenso. La dermatitis puede llegar a ser ampulosa (bulbas). En algunos casos hay estornudos, secreción nasal serosa y obstrucción nasal, y rara vez asma extrínseca. Son menos frecuentes aún las reacciones anafilácticas concurrentes con las dermatológicas.

Algunos compuestos de los piretroides, cuya toxicidad para la rata, por vía oral es variable, provocan, al contacto, sensibilización que se manifiesta por hormigueo periobital y peribucal que desaparece espontáneamente en unas horas. Algunos individuos manifiestan estornudos al contacto con las aspersiones.

Mezclas de insecticidas:

En nuestro medio son frecuentes las mezclas por insecticidas fosforados entre sí, de clorados y fosforados y de carbamatos con fosforados en general y dependiendo de la toxicidad particular del

fosforado, los primeros síntomas de intoxicación aguda los proporciona este tipo de compuesto y la terapéutica deberá encaminarse fundamentalmente a contrarrestar los efectos del mismo.

Como ejemplos de las mezclas más usuales señalamos las siguientes:

- Azodrin (nomocrotophos) + Phosdrin (mevinphos) (fosforado + fosforados).
- DDT + Paratión Metílico (clorado + fosforado).
- Endrin + Phosdrin (mevinphos) (clorado + fosforado).
- Endrin + Paratión Metílico (clorado + fosforado).
- Gusatión etílico + gusatión metílico (fosforado + fosforado)
- Phosdrin (mevinphos) + paratión metílico (fosforado + fosforado).
- Sevin (carbaryl) + Paratión metílico (carbamato + fosforado).
- Thiodan + Paratión metílico (clorado + fosforado).

Mezclas de clorados con fosforados:

La sintomatología de las intoxicaciones agudas de la mezcla corresponden primordialmente al efecto farmacológico del organofosforado. Los primeros auxilios y el tratamiento van dirigidos fundamentalmente a restablecer los niveles de colinesterasa del paciente. Al no existir antídoto para los organoclorados, la manifestación tóxica provenientes de estos compuestos de la mezcla deberán tratarse sintomáticamente. Véase Tratamiento Médico de Intoxicaciones por organofosforados y también Tratamiento Médico de las Intoxicaciones por organoclorados.

Mezclas de organofosforados entre sí:

La sintomatología, primeros auxilios y tratamiento son los que se indican en: Tratamiento médico de las Intoxicaciones con organofosforados.

Mezclas de organofosforados y carbamatos:

Siendo ambos tipos de compuestos inhibidores de la acetilcolinesterasa, la sintomatología, primeros auxilios y el

tratamiento corresponden a lo descrito en el capítulo de: **Tratamiento médico de las intoxicaciones con insecticidas organofosforados y carbamatos.**

En estos casos debe usarse la atropina como fármaco sintomático y no aplicar 2 PAM o similares que, aunque se prescriben como antidotos regeneradores de la colinesterasa en las intoxicaciones con organofosforados, son incompatibles con el envenenamiento con carbamatos. (Fernando de la Jara, 1985).

2.3.6. Primeros auxilios en caso de intoxicación:

Si la intoxicación tuvo lugar por la inhalación excesiva de polvos, humos o rocíos en sitios deficientemente ventilados, deberá retirarse de inmediato al trabajador del ambiente contaminado.

Cuando la vía de ingreso predominante es la piel y mucosa expuestas, efectuar su descontaminación inmediatamente por medio de lavado profuso de las áreas contaminadas utilizando exclusivamente agua y jabón.

Si la contaminación de la superficie corporal fue profusa, desnudar al paciente y lavar la piel y cuello con abundante agua y jabón. Cubriéndolo con ropa limpia y mantenerlo en reposo. Evite contaminarse o contaminar a otras personas con las ropas o el agua que se utilizó para lavar al paciente.

Cuando exista contaminación de globos oculares, irriéguelos con suficiente agua para eliminar los residuos de insecticida depositados en los sacos-conjuntivales.

Si el insecticida fue ingerido, no inducir al vómito, a menos que el paciente se encuentre en total estado de alerta y el insecticida no contenga hidrocarburos en su formulación, los procedimientos más comunes para provocar el vómito consisten en introducir dos dedos por la boca para estimular el reflejo nauseoso, suministrar por la vía oral un vaso con agua tibia mezclando una cucharadita de sal de mesa, o bien, suministrar media a una cucharada (15.30 ml.) de jarabe de ipecacuana seguida de dos vasos con agua simple. Si se

trata de niños, utilizar la mitad de este volumen. En caso de no presentarse el vómito después de 15 minutos, puede repetirse la dosis.

Cuando el paciente no se encuentra en pleno franco estado de alerta, se deberá asegurar en primer término la permeabilidad de sus vías aéreas. Retire dentadura postiza, lave la boca, proceda a colocar intubación endotraqueal, aspire secreciones y coloque al paciente en decúbito izquierdo. A continuación coloque intubación nasogástrica y efectúe el lavado gástrico utilizando solución salina y bicarbonato de sodio. Al final del lavado gástrico instile una suspensión de 30 grs. de carbón activado disuelto en 100 ml de agua, a efecto de favorecer la absorción del tóxico remanente en el intestino.

Mantenga permeable la vía endovenosa con solución glucosada al 15%. Traslade al paciente al centro hospitalario más cercano.

Si durante el manejo inicial el paciente presenta paro respiratorio, proceda a efectuar respiración artificial de boca a boca, para lo cual es recomendable cubrir la boca del paciente con una gasa para evitar que usted, se contamine con el tóxico. En condiciones ideales respiración artificial con equipo de presión positiva hasta la restauración espontánea de la respiración. La inhalación de oxígeno al 50% puede ser benéfica. (I.M.S.S., 1986; Intoxicación por plaguicidas).

Advertencia:

Es sumamente importante que el médico obtenga información del tipo de formulación del plaguicida que el paciente haya ingerido. Los disolventes y otros vehículos (emulsionantes, estabilizadores, etc., con los que éstas se preparan y pueden favorecer la toxicidad del principio o principios activos para formular o actuar por sí mismos como tóxicos. Por otro lado, el provocar el vómito cuando la ingestión ha sido de una solución o de un concentrado emulsionable (que suelen formularse con xilol como disolventes o con productos similares a keroseno), puede conducir a que invada el árbol

respiratorio y se desencadene una neumonitis química y además se favorezca la absorción del material activo a través de la mucosa respiratoria. (Fernando de la Jara, 1985.

INFORMACION A LOS MEDICOS SOBRE TRATAMIENTOS DE LAS INTOXICACIONES POR DISTINTOS COMPUESTOS.

Terapia por intoxicación por organofosforados y carbamatos:

Tan pronto como desaparezca la cianosis, suministrar a la mayor brevedad posible sulfato de atropina por vía parenteral, de preferencia endovenosa a dosis de 0.4 mg. para adultos y a niños mayores de 12 años. En niños menores de 0.05 mg./kg. de peso corporal. En pacientes con intoxicación por insecticidas orgánico fosforados existe amplia tolerancia a elevadas dosis de atropina.

Repetir la misma dosis cada 15 a 30 minutos hasta que aparezcan signos de atropinización y mantener esta condición con dosis subsecuentes cada 2 a 12 horas de acuerdo a la severidad de la intoxicación. Para evaluar la atropinización es de utilidad práctica

considerar simultáneamente la aparición de sequedad, mucosa, rubor, midriasis y taquicardia y no guiarse únicamente por el dato de midriasis ya que en la mayoría de los pacientes no existe correlación entre la aparición de este signo y la mejoría clínica. La atropina antagonista los efectos muscarínicos al interactuar con los receptores de la acetilcolina responsables del efecto parasimpático y del S.N.C. tiene sólo una acción ligera en los ganglios autónomos y prácticamente ninguna en la placa neuromuscular. Resulta especialmente para antagonizar la constricción bronquial y las secreciones bronquiales excesivas, sin embargo, deben de tenerse presente en un paciente cianótico, puede inducir la fibrilación ventricular.

La eficacia del tratamiento con atropina puede mejorarse mediante el suministro de compuestos sintéticos denominados oximas que tienen la capacidad de reactivar a la acetilcolinesteras inhibida por el insecticida fosforado o de neutralizarlo antes de que active sobre el sitio activo de la enzima.

Una de las oximas más utilizadas es el cloruro de pralidoxima o protopam que en los pacientes con intoxicación severa se aplica por vía endovenosa lenta, sin exceder la cantidad de 0.6 g. por minuto, si se prefiere puede suministrarse diluida de 250 ml. por solución salina para perfundir en un lapso de 30 minutos; la dosis inicial para el adulto es de 1 gramo y para niños de 20 mg. por kg. de peso corporal.

El tratamiento con oximas revierte los efectos nicotínicos de la intoxicación cuando se aplica en las primeras horas, antes de que la enzima fosforilada pase de su forma inestable a la estable ("envejecida"), la cual no puede ser reactivada. Si una hora de la dosis inicial de Pralidoxima persisten la debilidad muscular y las fasciculaciones, se recomienda repartir la misma dosis hasta por tres ocasiones, con intervalos de 10 a 12 horas en caso necesario.

Las oximas producen su efecto terapéutico en 5 a 10 minutos y pueden utilizarse hasta en un lapso máximo de 48 horas si la intoxicación fue severa.

- Cuando existan crisis convulsivas suministrar diazepam, utilizando vía endovenosa, a dosis de 5 a 10 mg para adultos y 0.1 a 2 mg por kg. de peso corporal en niños menores de 6 años.
- En la intoxicación por insecticidas anticolinesterásicos del tipo carbamylada es mucho más rápida, no está indicando el tratamiento con oximas, ya que la atropina y las medidas generales son suficientes.
- Está específicamente contraindicado el empleo de morfina, teofilina, aminofilina, reserpina, foruzemida, barbitúricos y fenotiscina.
- Una vez que se obtiene mejoría del cuadro de intoxicación aguda es necesario mantener en vigilancia estrecha al paciente las primeras 24 horas correspondientes al período crítico, ya que frecuentemente ocurre agravación clínica para continuar la absorción del compuesto targánico fosforado o por disiparse los efectos del tratamiento antidoto.

- Después de 48 horas a 72 horas de observación, los pacientes que muestren recuperación clínica deberán mantenerse alejados de la exposición a insecticidas orgánicos fosforados durante semanas, hasta que sus cifras de actividad de colinesterasas regresen a valores entre 75% de lo normal y además cuando se presenten asintomáticos, a riesgo de sufrir otra intoxicación grave.
- En la intoxicación por carbamatos el tratamiento específico es similar al recomendado para las intoxicaciones por insecticidas fosforados, con la notable excepción de que no está indicado el suministro de oximas, al existir normalmente una rápida reversibilidad del complejo carbamato-acetilcolinesterasa. (De la Jara, Fernando, 1985).

Tratamiento médico para la intoxicación por organoclorado: es asintomático y deberá ser dirigido a contrarrestar las acumulaciones y restaurar y mantener la oxigenación tisular.

- Obtener y asegurar el paso del aire sin obstáculos por el tracto respi-

ratorio (si es necesario por succión faríngea o traqueal), mantener ventilación pulmonar adecuada, si es necesario mediante respiración artificial o por respiración controlada y oxigenación.

- El control de las convulsiones puede hacerse suministrándose anti-convulsivos, por ejemplo, tiopental sódico (pentotal sódico), o hexobarbital sódico (Evipam sódico), lentamente por vía endovenosa en dosis de 10 mg/kg hasta una dosis máxima total de 750 mg/kg, para adulto en vista de la corta acción de estos barbituratos deberá administrarse siempre, enseguida de ellos, fenobarbital por vía bucal en dosis de 3 mg/kg (hasta 200 mg para adulto) o fenobarbital sódico por vía intramuscular en dosis de 3 mg/kg (también hasta un máximo de 200 mg/kg para un adulto).
- Después de diazepam ha sido recomendado en el tratamiento de estado convulsivos agudos por la aplicación de una dosis de 10 a 20 mg por vía endovenosa, que debe ser seguida también por la administración de fenobarbital.

- Después de un ataque agudo deberá continuarse la administración de fenobarbital a dosis de 2 a 5 mg (150 a 300 mg para un adulto) diariamente por unos días hasta dos semanas. Este tratamiento mejora el estado subjetivo de bienestar en aquellos casos poco frecuentes en los que existen manifestaciones generales prolongadas. Además el fenobarbital estimula el metabolismo y la excreción de los OC.
- En caso de sobre exposición masiva accidental a los OC, la administración temprana de fenobarbital o diazepam en dosis suficientes puede prevenir la ocurrencia de convulsiones.
- En casos de ingestión, el estómago deberá vaciarse tan pronto como sea posible y hacerse un lavado gástrico lo más cuidadosamente posible, evitando la aspiración a los pulmones. Después de este tratamiento deberá administrarse intragástricamente de 3 a 5 cucharadas de carbón activado y 30 g. de sulfato sódico o de magnesio en solución acuosa al 30%; no deben administrarse grasas, aceite o leche por vía bucal ya que provocan la absorción de los OC en el tracto in-

testinal. En el caso de la ingestión de una solución o de un concentrado emulsionable de OC, deberán tenerse en mente la posibilidad de que surja una pneumonitis química como consecuencia de que ha ya aspiración del disolvente por el aparato respiratorio.

- La morfina nunca deberá administrarse debido a su efecto depresor del centro respiratorio.

- La epinefrina y la noradrenalina nunca deben administrarse por la misma razón anterior, porque pueden sensibilizar al miocardio y provocar serias arritmias cardiacas.

- Todos los pacientes que hayan tenido una o más convulsiones deberán mantenerse bajo estrechas vigilancias por lo menos por 24 horas (Fernando de la Jara, 1985).

Tratamiento médico por intoxicación por piretros: es asintomático. Son útiles los antihistamicos. En la ingestión es indicado el lavado gástrico simple y la administración de pentobarbital

para las manifestaciones nerviosas puede prescribirse sulfato de atropina en el caso de presentarse diarrea.

Tratamiento médico por intoxicación con piretroide: al no existir un antídoto específico, el tratamiento es sintomático en la ingestión, lavar el estómago evitando aspiración pulmonar. Para las manifestaciones nerviosas, usar pentobarbital y sulfato de atropina en caso de diarrea.

Intoxicación por disolventes de plaguicidas:

Kerosina y Sileno (Xilol):

Las preparaciones líquidas suelen contener Kerosina (mezcla de hidrocarburos, alifáticos), Xileno (Xilol) u otros disolventes como acetona, alcohol, isopropileno, etc. (De la Jara, Fernando, 1985).

El Xilol puede ser el disolvente más común de formulaciones líquidas del tipo emulsionable en agua, que también son las más frecuentes.

Sintomatología:

En la ingestión de Kerosina o Xilol, pueden presentarse dolor de cabeza, trastornos de la visión, mareo, náuseas, tos, vómitos y diarreas. La aspiración de "aceite" al aparato respiratorio, puede provocar bronconeumonía química, por tal razón, no se recomienda propiciar el vómito.

Tratamiento médico:

Debe dirigirse a la eliminación del contenido gástrico por lavado del estómago y vaciado del intestino con laxantes salinos, nunca oleosos. En algunos casos puede ser necesaria la administración de oxígeno y de cardiotónicos. También estos disolventes pueden provocar irritación de la piel y mucosas. En general, el tratamiento es sintomático; la traqueobronquitis puede tratarse con rociados (spray) de codeína.

Para la dermatitis pueden aplicarse ungüentos analgésicos.

(Fernando de la Jara, 1985).

Intoxicación por rodenticidas:

Anticoagulantes,

Cumarínicos (cumador, warfarina, bromadiolona),

Indandionas (Difacinona, Dorofacinova, Pindona),

Sintomatología:

Intoxicación aguda.- Se presentan cuadros hemorrágicos: hemoptitis, hematuria, heces sanguinolentas, epistaxis, erupciones petequiales generalizadas, hemorragias en órganos internos, hematomas. Dolor abdominal y vómito.

Intoxicación crónica.- El uso repetido de estos productos se manifiestan a la larga, con cuadros similares a los de intoxicación aguda.

Primeros auxilios en caso de intoxicación accidental:

Provocar el vómito introduciendo un dedo en la garganta del paciente o darle a beber una solución salada preparada con una cucharada de sal en un vaso de agua tibia. No se debe a beber ni

provoque vómito en una persona que haya perdido el conocimiento.

Consultar a un médico de inmediato.

Tratamiento médico:

En la intoxicación aguda, proceder al lavado gástrico, y dar purgante salino 24 horas después de la ingestión del tóxico. La absorción del producto es lenta. Administrar en los casos ligeros vitamina K por vía oral en dosis de 5 a 10 mg seguido a las 3 a 6 horas de la misma dosis.

Efectuar análisis del nivel de protrombina por lo menos dos veces al día para vigilar el avance del tratamiento de la hipoprotrombinemia. Mantener al enfermo en reposo absoluto para prevenir hemorragias.

Rodenticidas de otros grupos:

Compuestos metálicos. (Sulfato de Talio):

El sulfato de talio es un rodenticida inorgánico, cuya DL50 por vía oral para el conejo es de 25 mg./kg., la dosis única fatal para el

hombre es menor de 500 mg. Es un veneno acumulativo; un tóxico celular similar al arsénico aunque no es inhibidor enérgico de enzimas con grupos sulfhidrilos. Su distribución en el organismo es sistemático.

Sintomatología:

Se manifiesta después de la ingestión del producto o por absorción a través de la piel. Los signos y síntomas relacionados con el aparato digestivo y sistema nervioso aparecen tarde, los primeros a las 12 a 14 horas de la ingestión de una dosis grande y los segundos de dos a cinco días después.

Se presenta gastroenteritis con dolor abdominal paroxístico severo, náuseas, vómito, diarrea, anorexia, estomatitis, salivación y pérdida de peso.

Las manifestaciones neurológicas agudas incluyen parestesias de extremidades, ptosis, demencia, depresión y psicosis. Es común la neuropatía periférica, especialmente en las piernas con

dolor intenso. La muerte puede sobrevenir por parálisis respiratoria, neumonía o trastornos circulatorios.

Primeros auxilios en caso de intoxicación accidental:

Los mencionados en generalidades. Provocar el vómito introduciendo un dedo en la garganta o dando un vaso de agua tibia en la que se haya disuelto una cucharada de sal.

Tratamiento médico:

En el envenenamiento, administrar carbón activado seguido por un emético o lavado gástrico repetido (por la lenta absorción del sulfato de talio). El azul de Prusia (hexaciano ferroso II), férrico potásico puede ser más eficaz que el carbón activado para reducir la reabsorción en el tubo digestivo, administrar 10 g. 2 veces al día por tubo duodenal.

Como medidas generales aplicar cada cuatro horas una inyección endovenosa de sulfato sódico al 20% en cantidad de 10 c.c.

Administrar complejo vitamínico B, vitamina B, y B 12. Forzar la diuresis dando grandes volúmenes de líquidos y diuréticos, mantener la presión sanguínea con suero glucosado al 5% en solución salina.

Los espasmos colapsos, estreñimiento y dolores, se tratarán sintomáticamente.

Fosfuros (de zinc, de aluminio y de calcio):

Sintomatología:

Intoxicación aguda:

a) Inhalación: la aparición de los primeros síntomas dependen de la cantidad de fosfuro de hidrógeno inhalado, pudiendo ser inmediatos o tardar algunas horas.

La intoxicación leve se manifiesta por zumbido de oídos, náuseas, opresión torácica y angustia que ceden con buena ventilación pulmonar. La inspiración de concentraciones más altas

provoca agotamiento, náuseas, trastornos gastrointestinales, vómito, dolor estomacal, diarrea, pérdida del equilibrio, fuerte dolor en el pecho. A altas concentraciones aparecen de inmediato fuerte diarrea, cianosis, excitación, ataxia, anorexia, pérdida del conocimiento y finalmente la muerte que puede sobrevenir rápidamente o después de algunos días a causa de edema pulmonar y colapso o parálisis del centro respiratorio y edema cerebral. Son frecuentes también las convulsiones y la caída de la presión sanguínea.

b) Ingestión: la ingestión de fosfuros metálicos desencadena sintomatología dependiente de la calidad ingerida y del ocupamiento gástrico e intestinal. Se presenta gastroenteritis paulatina o rápida; más tarde y sucesivamente se van presentando los síntomas descritos más arriba, debido al fosfuro de hidrógenos.

Intoxicación subaguda: los síntomas que aparecen después de contactos repetidos con el gas venenoso se manifiestan con las características mencionadas en intoxicación aguda y su severidad depende del grado del contacto.

La intoxicación severa puede tener como consecuencia las alteraciones de la función renal y hepática, con aparición de hematuria, proteinuria, uremia e ictericia, puede aparecer también arritmia.

Primeros auxilios en caso de intoxicación:

a) En caso de inhalación del gas venenoso: la persona deberá salir o ser sacada al aire libre inmediatamente, acostándose cómodamente y permaneciendo quieta y bien tapada. En intoxicaciones leves la recuperación tiene lugar en 1 ó 2 horas, aunque es conveniente no reanudar el trabajo sino hasta pasadas 24 horas del accidente. En caso agudos debe llamarse a un médico inmediatamente. La inhalación de una sola dosis alta de fosfemina, provoca sintomatología de una intoxicación aguda. La inhalación repetida de dosis pequeñas conduce a una intoxicación subaguda. **Llamar inmediatamente a un médico.**

b) En caso de ingestión de comprimidos (generalmente intento de suicidio): la persona manifestará sintomatología de intoxicación

aguda con aparición rápida de los fenómenos del envenenamiento. Si la persona está consciente, provocar el vómito (ver generalidades), repítase el tratamiento hasta que el vómito sea claro. **Llamar de inmediato a un médico o llevar rápidamente al paciente a un hospital.**

Tratamiento médico:

No existe antídoto específico. En el envenenamiento agudo, proveniente de la inhalación del fosforo de hidrógeno, tratar el edema pulmonar con dosis fuertes de glucocorticoides (500 a 1,000 mg. de prenisolona, el primer día, por ejemplo), cuando se trata de edema pulmonar manifiesto, practicar la flebotomía bajo control de la presión venosa. Inyectar endovenosamente estimulantes glucósidos. Aplicar de 1 a 4 litros de glucosa al 5% en agua o también azúcar invertida en agua al 10% por vía endovenosa hasta que pueda proporcionarse por vía bucal dieta rica en carbohidratos. En caso de concentración globular, la flebotomía puede provocar choque. Al presentarse edema pulmonar progresivo, practicar intubación inmediatamente con absorción continua de las secreciones pulmonares y oxinoterapia a

sobre presión, tomándose todas las medidas para evitar el choque. Lévese control electrolítico, combatir el bloqueo enzimático que reduce la apropiada tensión de oxígeno celular mediante sanguíneo transfusiones. En caso de fallo renal, practíquese hemodiálisis. Tratar la disfunción o fallo hepático.

En caso de ingestión de fosfuro, vaciar el contenido gástrico y practicar el lavado con 5 a 10 litros de agua simple o solución 1/00 (uno por mil), lavado huela a carburo. Administrar después carbón medicinal.

Existen otros grupos como los *FLUOROACETATOS* (fluoroacetatos de sodio fluoroacetamida). *PIRIMIDAS* (castrix). *GLUCOSIDOS* (escila roja = escila cebolla albarrana). *NAFTILTIOUREAS* (Antu). *DICARBOXIMIDAS* (Norbomide). *ALCALOIDES* (estricnina). (Fernando de la Jara, 1985).

2.4. PLAGUICIDAS Y EL MEDIO AMBIENTE

Los insectos están mucho más estrechamente relacionados con el hombre y otros mamíferos que las plantas u hongos y, en consecuencia, quizás no sea sorprendente que la mayor amenaza al medio ambiente haya venido de la aplicación a gran escala de insecticidas sintéticos más que de los fungicidas y herbicidas. Los primeros insecticidas incluían algunos materiales altamente tóxicos, como son el arsénico y sus compuestos, tales como el verde de Paris (arsénico de cobre) y el arseniato de plomo. Este último todavía es usado en pequeña escala para el control de plagas en frutales larvas y contra lombrices de tierra, larvas en prados. El cianuro de hidrógeno también fue usado como fumigante. El fluoruro de sodio se usó inicialmente contra varias plagas domésticas como son las hormigas, cucarachas, pero nunca fue usado extensamente en cultivos, ya que de lo contrario podría haber causado serio perjuicio, como lo ha hecho el flúor.

Dos insecticidas naturales introducidos en el siglo XIX fueron la rotenona, de la planta *Derris* y el piretro extraído de una especie de

crisantemo. Ambas sustancias son insecticidas muy seguros y podrían ser empleados en una mayor escala si no fuera por su costo relativamente alto.

Estos fueron los insecticidas usados antes de la segunda guerra mundial, sustancias altamente venenosas, como el arsénico y el cianuro son potencialmente peligrosas para el medio ambiente, sin embargo, su gran toxicidad era tan bien conocida que se puso en extremo cuidado en su aplicación por lo que de manera paradójica ocasionaron comparativamente un daño muy pequeño al medio ambiente.

Han sido reemplazados en su totalidad o casi por nuevos insecticidas orgánicos sintéticos. Estos son los compuestos organofosforados y los organoclorados. Los organofosforados se desarrollaron después de la segunda guerra mundial a partir de trabajos llevados a cabo en la búsqueda de gases nerviosos de aquí que los primeros insecticidas organofosforados fueran tan tóxicos para el hombre y otros mamíferos.

El Paratión fue el primer miembro del grupo que se usó como insecticida de contacto en la agricultura y tiene un amplio espectro de acción, ya que es eficaz contra áfidos, orugas, ácaros y nematodos. EL pirofosfato de Tetraetilo y el schradán, fue el material más tóxico jamás antes usado en granjas y se estima que una onza (28 grs. de este compuesto podría matar a 500 hombres. Todos estos compuestos eran muy venenosos y su uso se vió con alarma ya que han ocasionado varias muertes humanas y debe utilizarse equipo completo de protección durante su aplicación. Sin embargo, los organofosforados tienen la importante ventaja sobre los insecticidas organoclorados, de ser degradados biológicamente y químicamente en forma rápida en plantas, animales y en el suelo a materiales atóxicos.

El nivel de descomposición depende de la naturaleza de los organofosfatos, su formulación, método de aplicación, clima y etapa de crecimiento del cultivo tratado. Una consecuencia de la degradación de estos compuestos es que las aves y mamíferos que entran en el área tratada después de unas cuantas horas de la

aplicación general sobreviven y después de un tiempo dado un cultivo tratado es del todo seguro para su consumo, estos no se acumulan en el mamífero ni a lo largo de la cadena alimenticia y después de más de 20 años de aplicación no existe la evidencia de efectos crónicos producidos en el ecosistema.

Los compuestos organoclorados; otro grupo importante de insecticidas sintéticos Dieldrin y Endrin. El primero y más ampliamente usado miembro de este grupo es el D.D.T. introducido en 1943 y durante la guerra pareció ser el insecticida más efectivo que combinaba un amplio espectro de actualidad, insecticida con una toxicidad aguda. En realidad, los compuestos organoclorados parecían no tener efectos dañinos algunos sobre el medio ambiente hasta los años 50 cuando algunos médicos empezaron a preocuparse por la aparición de estos compuestos en la leche de las vacas después que estos animales habían ingerido alimento que había sido tratado con estos compuestos clorados. El mayor peligro que puede surgir del uso de insecticidas clorados parece ocurrir cuando el agua está contaminada, ya que los peces y otros organismos acuáticos

tienen la capacidad de absorber el producto químico del agua y concentrarlo en sus tejidos grasos. Desde 1948 el grupo de insecticidas Organoclorados derivados del diclodieno, ejemplo: Aldrín, Dieldrín y Endrín fueron introducidos como insecticidas para el tratamiento de semillas y ataque de la mosca del bulbo del trigo, aves particularmente palomas, que desentierran y comen el grano tratado; se encontraron grandes números de aves muertas, estas aves a su vez fueron comidas por aves depredadoras y zorras, los cuales a su vez también murieron por la acumulación de una dosis letal del producto químico. Los insecticidas organoclorados actúan como insecticidas nerviosos generales; su mayor toxicidad para los insectos se debe muy probablemente a su fácil absorción a través de la cutícula del insecto en comparación con la piel de los mamíferos. Constituye una amenaza severa a nuestro ecosistema debido a su gran estabilidad. Sin embargo, el D.D.T. sigue siendo esencial para el control de mosquitos transmisores del paludismo en el lejano oriente ya que es el insecticida disponible más barato. La Organización Mundial de la Salud considera que para contener el paludismo deberá mantenerse el uso del D.D.T. a cierto nivel, ya que no existen

actualmente insecticidas competentes accesibles. (Chartaran, OMS, Salud Mundial. revista científica, 1988).

2.4.1. Movilidad y persistencia de los plaguicidas en el ambiente:

El uso de los plaguicidas en la producción agrícola y, en especial en los tratamientos del suelo, tiene gran importancia por la interacción plaguicida-suelo-agua y por el potencial de impacto adverso de estas sustancias en el ambiente ya que, especialmente en la aplicación aérea, un porcentaje considerable del producto llega al suelo o a los cuerpos, o bien, a causa del arrastre provocado por el viento, sobre todo en los tratamientos del follaje. La persistencia de un plaguicida es la duración de éste, sin cambio molecular, a partir del momento de su aplicación en el ambiente. Esta característica aunada a su movilidad, aumenta el riesgo de estos productos para el ambiente y la salud.

Diversos factores influyen sobre ésta y, a su vez, están influidos por las condiciones específicas del lugar en donde se aplica

un plaguicida, como el clima, el tipo de suelo del que se trate, su contenido de materia orgánica y los microorganismos en él; por ello, la persistencia de un plaguicida varía de un lugar a otro; es importante destacar la necesidad de llevar a cabo investigaciones acerca de la persistencia de los plaguicidas en el medio en que se aplicarán, con objeto de evaluar adecuadamente los riesgos que representan para el ambiente, la vida en general y el bienestar del hombre. A continuación se describen brevemente los principales de dichos factores.

La fosfodescomposición es el principal factor que influye en la degradación ambiental de los plaguicidas. La mayoría de ellos, especialmente los Piretroides, se descomponen o sufren en su estructura molecular por efecto de las radiaciones solares.

La descomposición química se efectúa por medio de una serie de reacciones, tales como oxidación, reducción e hidrólisis, las cuales tienen lugar en el suelo, el aire o el agua. Mediante estas reacciones se pueden descomponer algunos plaguicidas y activar

otros, dando lugar a la formación de compuestos inactivos o de otros potencialmente más peligrosos para la vida que el producto original.

Absorción por los coloides del suelo: mediante este proceso los plaguicidas se adhieren a la superficie de los coloides del suelo. Todos los plaguicidas que llegan al suelo se absorben en él en mayor o menor grado; los suelos arcillosos son los que absorben más fuertemente a los plaguicidas.

Acción microbiana: la mayoría de los microorganismos encuentran su fuente de energía y nutrimentos en la materia orgánica. Dado que una proporción importante de los plaguicidas son compuestos orgánicos resultan afectados por la actividad microbiana, la cual es el principal medio para su degradación cuando estos productos se incorporan al suelo. La actividad microbiana en el suelo está influida por factores como temperatura, humedad, PH, contenido de materia orgánica y presencia de nutrimentos minerales; por ejemplo; un suelo con buen contenido de materia orgánica, cálido, húmedo, bien aireado y con alto contenido de nutrimentos, favorece

el desarrollo de microorganismos y, en estas condiciones, los plaguicidas orgánicos se descomponen con mayor rapidez (CICOPLAFEST, 1993).

2.4.2. Disposición de plaguicidas caducos:

Los poseedores de plaguicidas caducos no recuperables y sus envases (distribuidores, almacenistas, instituciones bancarias, formuladores, fabricantes, agricultores, etc.), deben disponer de estas sustancias en un confinamiento controlado o en un receptor de agroquímicos, previa estabilización y solidificación de los mismos. Otro método de tratamiento puede ser la incineración de los plaguicidas caducos en condiciones controladas.

Cualquier poseedor de plaguicidas caducos debe dar aviso a la representación más cercana de la Secretaría de Desarrollo Social para ser instruido sobre la correcta disposición final de estos productos (estabilización, solidificación o incineración), según el caso. (CICOPLAFEST, 1993).

2.5. LA LEGISLACION EN EL MANEJO DE SUSTANCIAS TOXICAS (Plaguicidas).

Por su naturaleza, los insecticidas son sustancias tóxicas con las cuales el fumigador entra en contacto directo, poniendo en riesgo su salud. El controlador de plagas ha hecho de los insecticidas su herramienta de trabajo imprescindible para el desarrollo de su actividad. La legislación sanitaria establece las bases y los criterios de normatividad que coadyuven a la protección de la salud de todas aquellas personas que tengan participación en proceso de producción, transporte, almacenamiento, uso y disposición final de sustancias tóxicas, particularmente las que nos ocupan: **los insecticidas.**

Para el desarrollo del presente capítulo, es conveniente el orden siguiente en el desglose de los subtemas a tratar:

1. Sobre los efectos del ambiente, en la salud y de la salud ocupacional la Ley General de Salud señala lo siguiente:

Art. 118, frac. I.- "Corresponde a la Secretaría de Salud determinar los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente".

Art. 128.- El trabajo o las actividades, sean comerciales, industriales, profesionales o de otra índole, se sujetarán, por lo que a la protección de la salud se refiere a las normas que al respecto dicten las autoridades sanitarias de conformidad con esta Ley y demás disposiciones legales sobre la salud ocupacional.

Art. 129.- Para los efectos del artículo anterior, la Secretaría de Salud tendrá a su cargo:

II. Determinar los límites máximos permisibles de exposición de un trabajador a contaminantes y coordinar y realizar estudios de toxicología al respecto, y

III. Ejercer junto con los gobiernos de las entidades federativas, el control sanitario sobre los establecimientos en los que

se desarrollen actividades ocupacionales, para el cumplimiento de los requisitos que en cada caso deban reunir, de conformidad con lo que establezcan los reglamentos respectivos.

En el artículo 132 se da la denominación de establecimientos a: "los locales y sus instalaciones, dependencias y anexos, estén cubiertos o descubiertos, sean fijos o móviles, sean de producción, transformación, distribución de bienes o prestación de servicios, en los que se desarrolle una actividad ocupacional.

En el capítulo XII, la Ley General de Salud: "Plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas", se nos da su definición.

Art. 278.- Para los efectos de esta Ley, se entiende por:

I. **Plaguicida:** cualquier sustancia o mezcla de sustancias utilizadas para prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier forma de vida que sea nociva para la salud, los bienes del hombre o el ambiente, excepto la que exista sobre o dentro del ser humano y los

protozoarios, virus, bacterias, hongos y otros microorganismos similares sobre o dentro de los animales.

II. **Fertilizantes:** cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se destine a mejorar el crecimiento y productividad de las plantas, y

III. **Substancias tóxicas:** las que por constituir un riesgo para la salud determine la Secretaría de Salud en las listas que para efecto de control sanitario, publique en el Diario Oficial de la Federación.

Para tal efecto, el 26 de octubre y el 22 de diciembre de 1987, se publiquen 2 listas de sustancias tóxicas que suman un total de 1185 sustancias, las cuales estarán en vigor el día siguiente de su publicación en la Gaceta Sanitaria. En las que no se incluyen los plaguicidas, a excepción del bromuro de metilo, fósforo de zinc, el keroseno, aceite mineral y la urea, sulfato de amonio. (Fertilizantes).

En el Reglamento de la Ley General de Salud se hace mención de la competencia de la Secretaría de Salud, para la

vigilancia de la aplicación de la composición y concentración, así como en la protección para su expedición al público, de las sustancias de uso doméstico.

Art. 1221.- La Secretaría determinará los requisitos sanitarios para la protección de la salud durante todo acto relacionado con el proceso, la aplicación y uso de los productos y sustancias que regula este título, así mismo establecerá, sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a otras autoridades competentes.

Fracción II.- Los requisitos sanitarios para su embalaje, envase, almacenamiento y transporte.

El artículo 1235 del mismo Reglamento de la Ley General de Salud en sus fracciones IV, V y VI, señala la prohibición sobre:

IV. La colocación con propósitos comerciales, junto con cualquier otro producto que se destine para uso o consumo humano.

V. Su venta a granel y su envase, almacenamiento o transporte en recipientes abiertos, deteriorados, inseguros, desprovistos de rótulos, sin etiquetas o con indicaciones ilegibles, o con envases que se destinen para contener productos de consumo humano.

VI. Su transporte con propósitos industriales o comerciales, cuando no posean un embalaje adecuado para la protección de la salud durante su manejo.

2. Sobre las autorizaciones para el uso y manejo de sustancias tóxicas:

Es indispensable corroborar que los productos empleados cuenten con su respectivo registro, con el fin de evitar usar productos no registrados, con los que correrá un riesgo en su utilización; el artículo 204 de la Ley General de Salud nos refiere el requisito de contar con autorización sanitaria en los términos de esta ley y demás

disposiciones aplicables de productos que contengan plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.

El art. 179, en su fracción V, señala como competencia de la Secretaría de Salud establecer las condiciones que se deberán cumplir para fabricar, formular, envasar, etiquetar, embalar, almacenar, transportar, comercializar y aplicar plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas en coordinación con las dependencias competentes. A efecto de proteger la salud de la población prevalecerá la opinión de la Secretaría de Salud.

El art. 1234 del mismo Reglamento nos habla de la coordinación con la Secretaría de Desarrollo y Ecología para la autorización del almacenamiento temporal de sustancias o productos regulado por el capítulo vigésimo segundo relativo a sustancias tóxicas, siempre que no constituye un riesgo para la salud humana. Para tal efecto el Art. 1215 nos define lo subrayado anteriormente. "Se considera que una sustancia constituye un riesgo para la salud cuando al penetrar al organismo humano produce alteraciones físicas,

químicas o biológicas que dañan su salud de manera inmediata, mediata y temporal o permanente, o incluso ocasionar su muerte.

En el Art. 1235, frac. VIII. Se menciona la prohibición de la emisión o disposición final o temporal, así como la de sus residuos, en sitios que carezcan de licencia sanitaria y de los productos o sustancias tóxicas.

3. Sobre la legalidad del equipo de protección:

El Art. 1220 del Reglamento de la Ley General de Salud señala lo siguiente: "En materia de exposición de personas a los productos y sustancias que regula este título, la Secretaría sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a otras autoridades competentes, determinará y publicará:

Frac. VI. "Las características y requisitos sanitarios de los equipos de protección personal".

El Art. 1221.- Señala la competencia de la Secretaría de Salud para determinar los requisitos sanitarios para la protección de la salud durante todo acto relacionado con el proceso, la aplicación y usos de los productos que regula el título señalado.

El Art. 1227, señala la obligación de proporcionar y utilizar el equipo de protección de individualidades: "Los establecimientos, instituciones o personas que ocupen personal para el proceso, uso o aplicación de productos y sustancias que regula este título, deberán de proporcionar el equipo de protección individual que satisfaga los requisitos sanitarios que fije la Secretaría.

El personal debe utilizar el equipo de protección individual y el responsable sanitario debe vigilar que tal equipo sea utilizado en forma adecuada.

4. Sobre la obligatoriedad de los exámenes médicos al personal expuesto:

El artículo 1220 del Reglamento de la Ley General de Salud señala: "En materia de exposición de personas a los productos y sustancias que regula este título, la Secretaría sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a otras autoridades competentes, determinará y publicará:

I. Los límites máximos de exposición para el personal ocupacionalmente expuesto a la población en general.

VIII. Los requisitos y periodicidad de los exámenes médicos a los que deba someterse al personal ocupacionalmente expuesto.

Art. 1224.- Las personas físicas o morales dedicadas al proceso y aplicación de los productos y sustancias que regula este título, deberán practicar las determinaciones de la concentración de los mismos en sus emisiones al aire, agua y suelo, con la periodicidad y método que determine la Secretaría.

Así mismo, determinarán las concentraciones a que estén expuestos sus trabajadores, sin perjuicio de lo que establezcan otras disposiciones legales.

Art. 1225.- La autoridad sanitaria podrá requerir la presentación de las determinaciones a que se refiere el artículo anterior, sin perjuicio de la verificación que podrá hacer directamente cuando así lo determine conveniente.

Art. 1226.- Las personas físicas o morales dedicadas al proceso o aplicación de los productos y sustancias que regula este título deberán someterse al personal ocupacionalmente expuesto a los exámenes médicos que determine la Secretaría y con la periodicidad que la misma establezca. El interesado recibirá invariablemente copia del resultado de los exámenes que se le practiquen.

Art. 1235.- En lo relativo a los productos y sustancias que regula este título queda prohibido:

I. Rebasar los niveles de concentración máxima permisible en aire, agua, suelo y alimentos y los límites máximos de exposición de las personas.

5. Sobre el transporte y almacenamiento:

El reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, publicada en el Diario Oficial por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes el 7 de abril de 1993. En la que los plaguicidas podrían formar parte de la clase 6, según una clasificación de sustancias tóxicas desarrolladas en el reglamento citado, la cual comprende 8 clases.

El artículo 13, señala la clase 6, tóxicos (venenos): "Son aquellas sustancias que pueden causar la muerte, lesiones graves o ser nocivas para la salud humana si se ingieren, inhalan o entran en contacto con la piel.

El transporte de materiales y residuos peligrosos deberá realizarse en vehículo autorizado y por personal capacitado y autorizado mediante licencia federal expedida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que lo anterior para tal efecto.

Art. 1228.- La autoridad sanitaria vigilará la aplicación de los productos que por sus características toxicológicas pueden afectar a la salud humana, se efectúe de conformidad con la norma técnica que al efecto emita la Secretaría sin perjuicio de las atribuciones que en esta materia correspondan a otra dependencia.

Art. 1229.- En la composición de productos de uso doméstico o de venta al público en general, sólo se podrán utilizar las sustancias tóxicas y en las concentraciones que previamente autorice la Secretaría, sin perjuicio de lo que señalan otras disposiciones legales aplicables, y

Art. 1230.- Cuando los productos y sustancias que regula este título sean para uso doméstico, deberán protegerse en el momento de

su expendio al público, con una envoltura transparente e impermeable que evite el contacto de su envase con otros productos de uso o consumo humano.

Entre lo más reciente, está la publicación del catálogo oficial de plaguicidas, publicado en 1993, el cual fue elaborado por la Comisión Intersecretarial para el Control de Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), la cual se conforma por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDEUR), Secretaría de Salud (SSA) y Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).

Esta publicación constituye la primera actualización del catálogo oficial de plaguicidas publicadas en 1978, e incluye información captada hasta el mes de diciembre de 1990.

El propósito del mencionado catálogo como se señala en él textualmente es el siguiente: "Coadyuvar al buen uso y manejo de

estos productos en las áreas de empleo agrícola, forestal, pecuario, industrial, de jardinería y doméstica, contiene la información básica de los plaguicidas autorizados para su uso en nuestro país y constituye un documento fundamental de las actividades de la CICOPPLAFEST".

En el catálogo oficial de plaguicidas se da una relación de plaguicidas prohibidas para su importación, fabricación, formulación, comercialización y uso en México.

6. Sobre la disposición final de los envases:

En la fracción III del Art. 1221 del Reglamento de la Ley General de Salud indica que la Secretaría de Salud determinará los requisitos sanitarios para la recolección, transporte y disposición final de sus envases, desechos y residuos.

Art. 1231.- Los recipientes utilizados para contener sustancias tóxicas, solas o mezcladas, no podrán utilizarse posteriormente, para

contener productos destinados al consumo humano, directo o indirecto.

7. Otras disposiciones:

Art. 280. Durante el proceso, uso o aplicación de los plaguicidas, fertilizantes o sustancias tóxicas se evitará el contacto y la proximidad de los mismos con alimentos y otros objetos cuyo empleo, una vez contaminados represente riesgo para la salud humana.

El Art. 1233, del Reglamento de la Ley General de Salud señala lo siguiente: "Para disminuir riesgos a la salud, la Secretaría promoverá ante las autoridades competentes limitar la ubicación de los establecimientos que se dediquen al proceso o a la disposición final de los productos y sustancias a que se refiere este título, de conformidad con la norma técnica que al efecto emita y publica sin perjuicio de las atribuciones que en esta materia correspondan a otras dependencias.

Plaguicidas prohibidas en México (importación, fabricación, formulación, comercialización y uso):

Acetato o Propionato de Fenil Mercurio	Dieldrín
Acido 2, 4, 5-T	Dinoseb
Aldrín	Endrín
Cianofos	Erbón
Cloranil	Formation
DBCP	Fluoroacetato
Dialiafor	de socio (1080)
Fumisel	
Keponel/clordecone	
Mirex	
Monuron	
Nitrofen	
Schradan	
Triamifos...	

La comercialización y uso de los siguientes plaguicidas ha sido prohibido en nuestro país: BCH, EPN, Toxafeno, Sulfato de Talio, Paration Etílico.

Dentro del grupo de plaguicidas restringidos señala lo siguiente: "por su alto riesgo para la salud humana, su elevada persistencia y su característica de Bioacumulación, el D.D.T. sólo podrá ser utilizado por las dependencias del ejecutivo en campañas sanitarias.

Los siguientes plaguicidas sólo podrán utilizarse bajo supervisión de personal autorizado y capacitado y vendido mediante la presentación de una recomendación escrita de un técnico autorizado por el Gobierno Federal.

Alaclor	Isotiacionato de metilo
Aldicarb	Lindano
Bromuro de metilo	Metam sodio
Clordano	Metoxicloro

Cloropicrina	Mevinfos
1,3 Diclopropeno	Paraquat
Dicofol	Pentactorofenol
Forato	Quintoceno
Fosfuro de aluminio	

En el grupo de plaguicidas autorizados, se incluyen:

Tipo de plaguicidas:	No. autorizado:
Insecticidas y Acaricidas	95
Herbicidas	72
Fungicidas	60
Fumigantes	7
Rodenticidas	11
Coadyuvantes	23
Atrayentes	5
Molusquicidas	1
Nematicidas	4

III.- MATERIALES Y METODOS

La posición geográfica de Guadalajara es la siguiente:

Latitud: 20° 40' 32" norte

Longitud: 103° 23' 09" W de G.

Altitud: 1,583.15 metros sobre el nivel del mar.

Estos datos tienen como referencia el Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara, ubicada en Av. Vallarta No. 2181.

Clima: Guadalajara tiene un clima cálido (temperatura media anual mayor de 18° C y menor de 22°C). La temperatura mínima promedio en el mes más frío (enero), 14.7° C. la temperatura media del mes más cálido (mayo) es de 23.5° C. En esto del clima se han dado hechos excepcionales como la nevada registrada en febrero de

1881 y los 38.6° C a la sombra registrada el 4 de junio de 1936, así como una mínima extrema de 5.5 el 24 de enero de 1955.

La precipitación pluvial media anual es de 985.9 y la temperatura media anual es de 20.0° C.

La oscilación térmica se considera muy extensa ya que la diferencia entre las máximas y mínimas son en promedio de 14.2°. (Instituto de Meteorología de la U. de G.).

La ciudad de Guadajajara está dividida en cuatro sectores, los que tienen su origen en la Calzada Independencia de oriente a poniente y de norte a sur en las calles de Morelos y Gigantes, precisamente en su cruce con la primera.

A continuación se indica la densidad de población por 14 km en nuestro Estado y Guadajajara:

Cuadro # 2

DENSIDAD POBLACIONAL (1990)

MUNICIPIO	TOTAL DE HABITANTES	SUPERFICIE POR KM.	DENSIDAD DE POBLACION HAB/KM.
ESTATAL	5'302,689	80,137.00	66.17
ZONA CONURBADA	2'870,417	1,471.52	1,950.65
GUADALAJARA	1'650,205	1,187.91	8,781.89
TLAQUEPAQUE	339,649	270.88	1,253.87
TONALA	168,555	119.58	1,409.44
ZAPOPAN	712,008	893.15	797.19

FUENTE: INEGI.

En la ciudad de Guadalajara se concentra el 31.1% de la población existente en el estado. Jalisco ocupa el 4.01% del territorio

nacional, mientras que Guadalajara ocupa el 0.24% del territorio estatal.

El número de habitantes por vivienda y características de las viviendas: (1990):

Total de viviendas:	331,485
Viviendas particulares ocupadas:	331,229
Ocupantes en viviendas particulares:	1'645,329
Promedio de ocupantes por viviendas particulares:	4.96
Promedio de ocupantes por cuarto en vivienda particular:	1.16
Vivienda particular con paredes de lámina de cartón o material de desecho:	1,872
Vivienda particular con techos de lámina de cartón o material de desecho:	8,479
Viviendas particulares con piso diferente a tierra:	315,526
Viviendas particulares con un solo cuarto:	6,391
Viviendas particulares con dos cuartos incluyendo cocina:	22,299

Viviendas particulares con agua entubada:	319,910
Viviendas particulares con drenaje:	322,486
Viviendas particulares con electricidad:	325,516
Viviendas particulares propias:	210,920

El 63.6% de los habitantes de Guadalajara viven en casa propia. El 8.62% de los habitantes viven en un hacinamiento (4.96 personas o más por habitación). (INEGI, 1990).

Cabe señalar que la población total en la ciudad de Guadalajara, según datos del IX Censo de Población era de 1'625,152, comparado con el último censo, la población total en Guadalajara aumentó en 24,053 habitantes en 10 años.

Datos de la Secretaría General de Gobierno, en nuestro estado nos revela el crecimiento en número de establecimientos, en la región Guadalajara, la cual comprende un total de 19 municipios, entre ellos los cuatro que integran la zona conurbada de nuestro estado.

Establecimientos comerciales existentes: 1982-1987.

AÑO	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Nº ESTABLE CIMIENTO	55,532	61,819	69,203	74,128	77,583	84,940

De haberse mantenido el crecimiento anual en la apertura de establecimientos, 8.11% anual, en los últimos seis años, estamos considerando el número de establecimientos hasta 1993, éste sería de 126,312 establecimientos en los 19 municipios que el Gobierno del Estado conociera en su plan de desarrollo.

Los datos anteriores nos pueden dar un panorama del potencial de demanda que puede tener la actividad del control de plagas, así como algunas causales en la proliferación de las mismas plagas que demanda el servicio.

Para el desarrollo del presente trabajo, tomamos como base el Padrón de Controladores de Plagas de la Secretaría de Salud del Estado, el cual comprende hasta el 23 de abril de 1993.

Abarcando un total de 177 establecimientos registrados en todo el estado, desglosándose por municipio de la siguiente forma:

Controladores de plagas por municipio:

MUNICIPIO	CONTROLADORES
Arandas	2
Autlán de Navarro	2
Ciudad Guzmán	2
Chapala	1
Guadalajara	99
Ocotlán	3
Puerto Vallarta	15
San Juan de los Lagos	2
San Martín Hidalgo	1
Tamazula de Gordiano	1
Tepatitlán de Morelos	2
Teuchitlán	1
Tlajomulco de Zúñiga	2

MUNICIPIO	CONTROLADORES
Tlaquepaque	3
Tonalá	1
Tuxpan	1
Zapopan	40

En la ciudad de Guadalajara, la zona de estudio, tiene distribuidos los 99 controladores por sector de la siguiente manera:

Cuadro 3

Número de controladores de plagas por sector

SECTOR	Nº DE CONTROLADORES
Hidalgo	40
Juárez	36
Libertad	14
Reforma	09
TOTAL	99

FUENTE: Padrón de controladores de Plagas, 1993, SSJ.

Para su evaluación, los establecimientos se dividieron en tres grupos conforme a su razón social, agrupándose como sigue:

Grupo A.- Aquéllos que están constituidos como una empresa
(S.A.)

Grupo B.- Aquéllos que tienen un nombre comercial, sin constituir una sociedad, y

Grupo C.- Aquéllos que no tienen un nombre comercial.

De esta manera, los grupos quedarán integrados por: 10, 38 y 51 integrantes respectivamente.

Consideramos que habría una diferencia de conocimientos de un grupo con respecto a otro, diferencia que puede ser valorada numéricamente.

El método de evaluación fue la encuesta directa a través de un cuestionario de 25 preguntas orientadas al tipo de plaga más

común a la seguridad personal, a los productos empleados, a los conocimientos generales de los insecticidas y su manejo. (Se anexa encuesta a controladores de plagas).

La selección de la muestra fue por sorteo, la cual se considera como aceptable al 60% de la población en un principio pero debido a motivos que se exponen en el siguiente capítulo, el tamaño de la muestra se aumentó en un 6.6% más, obteniéndose los resultados que se exponen más adelante. La selección se realizó al azar, mediante un sorteo, haciéndolo en orden progresivo conforme a los integrantes de cada grupo sin importar el sector que se encuentren.

ENCUESTA A CONTROLADORES DE PLAGAS

El objetivo del presente cuestionario es evaluar de manera directa los conocimientos de productos y riesgos a la salud de los controladores, así como conocer las plagas más comunes en la ciudad de Guadalajara. La información que usted proporcione será confidencial y será utilizada para el desarrollo de Tesis Profesional.

1. ¿Cuáles son las plagas que comúnmente controla en su servicio?
2. Señale ¿en qué fechas aparecen las plagas ahí descritas y los productos que emplea para su control?
3. ¿Son las mismas plagas en toda la ciudad o varían según el sector que se trata? Señálelas en caso de variar.
4. Métodos de control que utiliza o conoce.
5. De los métodos de control de acuerdo al tipo de plaga, ¿cuál es el que más emplea comúnmente?
6. ¿Realiza una evaluación de las plagas a controlar en los lugares a tratar con más infestación antes de aplicar el insecticida? Mencione los criterios aplicados en su evaluación.
7. Relacione las siguientes columnas:

Ligeramente tóxico	()	1. Grupo I
Moderadamente tóxico	()	2. Grupo II
Altamente tóxico	()	3. Grupo III
Tóxico	()	4. Grupo IV
8. Criterios que usted aplica para seleccionar un insecticida.
9. ¿Conoce la simbología impresa en los envases de los productos? Señálela conforme a la pregunta anterior.

10. ¿Conoce algunos síntomas de intoxicación por insecticida? Señálelos.
11. Describa brevemente qué hacer en caso de intoxicación por insecticida antes de llegar al médico.
12. ¿Qué tipo de examen médico o de laboratorio se ha practicado para valorar la cantidad de insecticida que pueda existir en su organismo?
13. ¿Qué medicamentos contiene su botiquín?
14. ¿Qué equipo de protección personal utiliza?
15. ¿Qué entiende por poder residual o residualidad de un producto?
16. Mencione la disposición final de los envases y cebos empleados?
17. Años o tiempo que está usted dedicado a esta actividad.
18. Además de brindar sus servicios, ¿tiene otro empleo? SI _____
NO _____ Otros _____
19. ¿Ha recibido cursos de capacitación sobre el manejo de plagas y plaguicidas? ¿Cuáles?
20. Menciona los productos que utiliza con mayor frecuencia.
21. ¿Qué recomendaciones da al usuario antes y después de un servicio?
22. ¿De cuál dependencia de gobierno requiere de autorización para prestación de su servicio? (Salubridad, SEDESOL, Ecología, SEDEUR, Trabajo, etc.).
23. ¿Qué requisitos debe cubrir para que se le otorgue la autorización correspondiente?

24. Dentro de su cartera de clientes, ¿tiene continuidad en sus servicios a los mismos? De ser positiva su respuesta, ¿en qué porcentaje se da esto y con qué periodicidad realiza la fumigación a los mismos locales?

25. Número de empleados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

La encuesta fue directa con el propietario del establecimiento, en el domicilio que éste dio en su registro ante la Secretaría de Salud, obteniéndose los resultados que aparecen en el siguiente cuadro (4):

Cuadro 4

Disposición a contestar el cuestionario

RESULTADO OBTENIDO	Grupo A	Grupo B	Grupo C	TOTAL	%
Cambio de domicilio	0	8	12	20	30.30
Contestó cuestionario	0	10	9	19	28.79
Establecimiento con otra actividad	4	2	5	11	16.67
Se negó a contestar	1	4	2	7	10.61
No existe domicilio	2	0	3	5	7.57
Local desocupado	1	1	0	2	3.03
Emigró a los E.U.A.	0	1	1	2	3.03
TOTAL DE ENCUESTADOS	8	26	32	66	100.00

FUENTE: encuesta directa.

NOTA: en un principio se tomó al 60% de la población como muestra.

La población equivale a 99 fumigadores. Al ver el bajo logro de contestación de la encuesta, el tamaño de la muestra se elevó a un 80% para el grupo A, 68.4 para el grupo B y un 62.7 para el grupo C. Obteniéndose los resultados plasmados en el cuadro anterior.

Tipo de plagas y su proliferación:

Las plagas que comúnmente demandan el servicio en nuestra ciudad.

Cuadro 5

Plagas más comunes en Guadalajara

PLAGA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Cucarachas	9	7	12	28	20.29
Alacrán	6	3	8	17	12.32
Ratas	7	4	3	14	10.14
Ratones	6	3	7	16	11.60
Mosquitos	3	2	9	14	10.14
Moscas	3	5	4	12	8.70
Arañas	3	1	4	8	5.80
Chinches	1	2	5	8	5.80
Grillos	2	2	1	5	3.62
Hormigas	0	2	2	4	2.90
Cienpiés	1	0	3	4	2.90
Pulgas	1	1	2	4	2.90
Termitas	0	0	2	2	1.45
Gorgojos	1	0	0	1	0.72
Murciélagos	0	1	0	1	0.72
TOTAL	43	33	62	138	100.00

FUENTE: encuesta directa.

El alacrán es la segunda plaga que demande un servicio de control de plagas, ya que en cierta medida se tiene la idea que es una

plaga rural, quedando con el cuadro anterior demostrado lo contrario , ya que se puede ver su proliferación en nuestra ciudad.

Cuadro 6

Epoca de aparición de las distintas plagas

E P O C A	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Todo el año	5	3	2	10	31.25
Primavera-verano	5	6	10	21	65.65
No contestó	0	0	1	1	3.10
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

El cuadro anterior nos señala, como era de esperarse, que la proliferación de las plagas es durante la época cálida del año.

Los controladores de plagas en base a su experiencia a través de sus servicios, nos indican que prácticamente son las mismas en los cuatro sectores de nuestra ciudad, como se ve en el siguiente cuadro.

Cuadro 7

Variación del tipo de plaga por sector

VARIACION	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
No hay variación	7	8	6	21	65.63
Varían por sector	3	1	6	10	31.25
No contestó	0	0	1	1	3.12
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa

Métodos conocidos y empleados:

El conocimiento, la denominación y uso de más de un método de control de plagas, nos da la certeza de que existe la capacidad del controlador de plagas, de usar métodos alternativos en sus servicios, lo que mejorará la calidad de los mismos y por consiguiente, disminuirán los riesgos del usuario, de la fauna benéfica y el medio ambiente. A continuación en el cuadro número 9 valoramos los métodos de control conocido por los controladores de plagas en nuestra ciudad, destacando enormemente el control químico, 31 de los 32 encuestados lo ponen en primer lugar:

Cuadro 8

Tipo de control que conoce

TIPO DE CONTROL	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Químico	10	8	13	31	75.60
Mecánico	2	3	0	5	12.20
Físico	0	0	2	2	4.87
Cultural	1	1	0	2	4.87
Biológico	0	0	1	1	2.43
TOTAL	13	12	16	41	100.00

FUENTE: encuesta directa.

De lo anterior destaca que sólo el 28.12 conoce más de un método de control.

Como era de suponerse, si el método más conocido es el químico, como consecuencia también es el más empleado como se muestra en el cuadro siguiente:

Nota: Mecánico: señalan las trampas para roedores.
 Cultural: mejorar las condiciones de higiene
 Biológico: no específico.

Cuadro 9

Control empleado

METODO	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Químico	9	9	11	29	85.30
Mecánico	0	2	0	2	5.88
Natural	1	0	1	2	5.88
Físico	0	0	1	1	2.94
TOTAL	10	11	13	34	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Cabe destacar que del grupo B y C, 9 y 11 respectivamente, usan el químico y que el uno que dice no utilizarlo, hace uso de este método.

Menciona el cultural como método empleado, aunque creemos que más que empleo es recomendación al usuario (mejorar las condiciones de higiene).

Conocimientos generales de los plaguicidas, su uso e insecticidas más empleados, su riesgo y vigilancia médica:

Se observó anteriormente que el método de control más empleado por los controladores de plagas de esta ciudad, es el químico; a continuación se demuestra en el cuadro los criterios que estas personas toman para la elección de insecticidas que utilizan en sus servicios:

Cuadro 10

Criterios para la elección de los insecticidas

CRITERIOS	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Residualidad	4	4	6	14	29.78
Tipo de plaga a comb.	4	1	8	13	27.65
Caract.del lugar	2	2	4	8	17.02
Ninguna	3	0	2	5	10.63
Toxicidad	3	0	1	4	8.51
Uso autorizado	1	1	0	2	4.25
No contestó	0	1	0	1	2.12
TOTAL	17	9	21	47	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Lo que destaca de esta respuesta, es que el 68% toma más de un criterio para la elección del producto a emplear.

Es de lamentarse que sólo el 4.25 tenga la precaución de utilizar productos autorizados para uso urbano y/ doméstico.

Podemos considerar en base al cuadro anterior que más del 29% de los encuestados consideran residualidad de los productos como principal criterio para su elección. Pero veamos si conocen qué es la residualidad en el cuadro siguiente:

Cuadro 11

¿Saben qué es la residualidad?

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Contestó acertadamente	5	7	11	23	71.87
No sabe	3	2	1	6	18.75
No contestó	2	0	1	3	9.38
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Más de dos terceras partes conocen qué es el término residualidad de un producto, lo que fundamenta el primer lugar de los

critérios tomados para la elección de un producto, tal como se vio en el cuadro No. 11.

El cuadro 12 nos acerca a la realidad de valorar si los controladores de plagas conocen el riesgo de toxicidad de los insecticidas que aplican, y al que está directamente expuesto.

Cuadro 12

Simbología de los envases (riesgo)

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
La conocen	2	0	2	4	12.50
No la conocen	4	6	8	18	56.25
No contestó	4	3	3	10	31.25
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Es alarmante el resultado arrojado, el 12.5% de controladores que conocen el riesgo de los insecticidas empleados, en base a la simbología impresa en la etiqueta del envase del producto.

Por el contrario, afortunadamente, la gran mayoría de los prestadores de este servicio, encuestados, conocen más de 2 síntomas de intoxicación por los productos que emplean:

Cuadro 13

Sintomatología de intoxicación por insecticidas

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
La conoce	8	2	5	15	46.88
No la conoce	2	6	7	15	46.88
No contestó	0	1	1	2	6.24
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Es desventajoso que más del 50% de los controladores no sepan qué hacer en caso de una intoxicación, ya que debemos tener en cuenta que a mayor oportunidad de aplicación de primeros auxilios, en el tiempo más cercano a la intoxicación, habrá menor riesgos de daños irreversibles a la salud del intoxicado:

Cuadro 14
Saben qué hacer en caso de intoxicación

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Sí sabe	8	2	5	15	46.88
No sabe	2	6	7	15	46.88
No contesto	0	1	1	2	6.24
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Lo anterior se refleja en que más del 70% de los encuestados no cuenta con un botiquín completo, o ni siquiera cuenta con él, veamos el siguiente cuadro:

Cuadro 15
Presencia de botiquín

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Botiquín completo	5	2	2	9	28.12
Botiquín incompleto	5	6	4	15	46.88
No cuentan con botiquín	0	0	3	3	9.38
No contestó	0	1	4	5	15.62
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Es lamentable que apenas el 50% de los controladores de plagas se realice un examen médico medianamente completo con cierta periodicidad. (Ver cuadro).

Cuadro 16

Exámenes médicos

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
No realiza examen	5	4	7	16	50.00
No se realiza examen	1	3	5	9	28.12
No contestó	2	2	1	5	15.63
No especificó	2	0	0	2	6.25
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Equipo de seguridad personal y su uso:

Ahora vemos que porcentaje de nuestros encuestados, reducen el riesgo de una intoxicación durante el manejo de los plaguicidas, con la utilización de la ropa y el equipo de seguridad indispensables para esta actividad:

Cuadro 17

Equipo de protección personal

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Utiliza equipo completo	7	6	7	20	62.50
Utiliza equipo incompleto	3	3	3	9	28.12
No contestó	0	0	3	3	9.38
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Podemos considerar que 2 de cada 3 controladores, están reduciendo el riesgo de intoxicación, al evitar el contacto con el producto durante la aplicación.

A continuación en el cuadro 19 se describe una lista de los ingredientes activos, correspondientes a los nombres comerciales dados en la encuesta usados por los encuestados:

Cuadro 18
Productos utilizados con mayor frecuencia

PRODUCTO EMPLEADO	Grupo B	Grupo C	Otros	Total	Grupo al que pert
A) Insecticidas:					
Cipermetrina	8	4	10	22	P
Deltametrina	4	4	6	14	P
Diazinón	3	2	5	10	F
Clorpirifos	5	3	0	8	F
D.D.U.P.	1	4	3	8	F
No específico	3	2	2	7	-
Piretroides/organofosforados	2	3	1	6	M
Propuxur	2	1	3	6	C
D.D.T.	0	0	5	5	C1*
Malatión	0	0	5	5	F
Permetrina	4	1	0	5	P
No contestó	1	2	2	5	-
Cyflutrin	3	0	0	3	P
Metomilo	0	0	3	3	C
Extracto de Piretro/Butóxido de pipeonilos	2	1	3	3	M
Paratión	0	2	0	2	F
Bendicarb	0	2	0	2	?
Betacyflutrin	0	0	1	1	P
Clordano	0	0	1	1	C1*
B.H.C.	0	0	1	1	**
Naled	0	0	1	1	F
Polvo Hediondo blanco	1	0	0	1	?
Formulaciones propias	1	0	0	1	?
B) Fumigantes					
Bromuro de metilo	0	0	1	1	*
C) Rodenticidas					
Warfarina	3	4	4	11	A.C.
Fosfuro de zinc	2	0	0	2	A.C.
Brodifecoum	0	0	1	1	A.C.
Sulfato de Talio	1	0	0	1	**

Claves: P = Piretroide C = Carbamato
F = Organofosforados M = Mezcla
Cl = Organoclorados * = Restringidos
** = Prohibidos ? = Se desconoce

De lo anterior podemos determinar que los controladores de plagas de nuestra ciudad, el 33% de los productos empleados son piretroides, los cuales se clasifican en la categoría tóxica IV, considerados como ligeramente tóxicos. El 21% de los productos pertenecen a los organofosforados, el 6.6% a los carbamatos y el 4.4% a los organoclorados, los cuales están considerados como restringidos y el D.D.T., el más usados de los de este grupo, sólo se debe utilizar por las dependencias del Ejecutivo Federal.

Hay que señalar también que el 21.9% de los encuestados no especificó los productos que utiliza y que un 15.65 % se negó a contestar esta pregunta. Consideramos, tomando esto en cuenta, que del 37.5% no sabemos qué plaguicidas estén aplicando y que el 25% está empleando productos restringidos y/o prohibidos, lo que en verdad es alarmante.

Cuadro 19

Clasificación y uso autorizado de los productos más empleados

PRODUCTO	TIPO DE PLAGUICIDA	CATEGORIA TOXICOLOGICA	USO AUTORIZADO
Cipermetrina	Insecticida piretroide de contacto y estomacal.	IV	Urbano, completo
Deltametrina	Insecticida piretroide de contacto	IV	Urbano, doméstico
Diazinón	Insecticida acaricida, organofosforado de contacto.	IV	Urbano, doméstico
Clorpirifo-Etil	Insecticida organofosforado de contacto	III y IV	Doméstico, urbano
Clorpirifo Metil	"	IV	Agrícola
Diclorvos (DDVP o Naled)	Insecticida organofosforado de contacto e ingestión	III y IV	Urbano, doméstico
Propoxur	Insecticida carbamino de contacto e ingestión	IV	Urbano, doméstico
D. D. T.	Insecticida organoclorado de contacto e ingestión	I	Uso restringido
Malatión	Insecticida organofosforado de contacto	III	Jardinería, urbano
Permetrinas	Insecticida piretroide de contacto	III y IV	urbano y doméstico
Cyflutrin	Insecticida piretroide de contacto	IV	Urbano
Metomilo	Insecticida carbámico de contacto	IV	Doméstico
Paratión	Insecticida organofosforado de contacto e ingestión	I y III	Agrícola
Clordano	Insecticida organoclorado de contacto e ingestión		

PRODUCTO	TIPO DE PLAGUICIDA	CATEGORIA TOXICOLOGICA	USO AUTORIZADO
B C H			Prohibido
Bromuro de metilo	Fumigante halógeno	I	Uso restringido
Warfarina	Rodenticida anticuagulante	IV	Urbano doméstico
Fosfuro de zinc	Rodenticida	IV	Doméstico
Brodifacoum	Rodenticida anticuagulante	III	Urbano
Sulfato de Talio	Rodenticida	I	Prohibido

FUENTE: Catálogo Oficial de Plaguicida, 1993.

Cabe señalar, que la mayoría de los productos anteriormente descritos son también de uso agrícola, con una categoría toxicológica mayor, debido a que para este uso, se formulan a una alta concentración o con otro tipo de solvente, al autorizado para uso doméstico.

No es por demás conocer el destino final de los envases de los plaguicidas empleados, por nuestros controladores de plagas:

Cuadro 20

Qué hacer con los envases vacíos

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Se entierran	7	3	8	18	32.13
Se queman	6	3	5	14	25.00
Se destruyen	0	2	5	7	12.50
Son tirados a la basura	2	3	0	5	8.92
Se regresan a la casa com.	1	0	2	3	5.36
Se mandan a tiraderos de desechos industriales	0	0	3	3	5.36
No contestó	1	1	1	3	5.36
Se reutilizan	1	0	0	1	1.79
Se regalan	1	0	0	1	1.79
Relleno sanitario	0	0	1	1	1.79
TOTAL	19	12	25	56	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Del cuadro anterior resalta el destino final adecuado que es la destrucción del envase, que de alguna manera en sus distintas modalidades, como es la perforación de los mismos y enterrarlos o quemarlos es lo más acertado.

Hasta la fecha en nuestro estado no existe ningún tiradero de desechos industriales, por lo que es cuestionable la respuesta dada de tres controladores. ¿Cuál en verdad será su destino?

La evaluación antes de prestar el servicio y las recomendaciones al usuario:

La evaluación previa al servicio debe de considerarse como una herramienta que ayudará en mucho a mejorar la calidad y la eficacia del método ya que de ahí se podrán derivar algunas de las recomendaciones al usuario y permitirá el conocer aspectos importantes del lugar a tratar, como: tipo de plaga, grado de infestación, hospederos de la plaga, producto a emplear, personas, animales que puedan correr riesgo, etc.

Veremos a continuación qué promedio de controladores hacen uso de esta herramienta:

Cuadro 21

Evaluación de las plagas a controlar

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Realiza evaluación	9	5	9	23	71.88
No realiza evaluación	0	2	3	5	15.62
No contestó	1	2	1	4	12.50
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

El siguiente cuadro nos revela los parámetros considerados en la evaluación previa al control de plagas.

Cuadro 22

Parámetro tomado en la evaluación

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Población de plaga	4	3	2	9	24.32
Tipo de plaga	4	2	2	8	21.62
No contestó	1	0	4	5	13.51
Higiene del lugar	1	1	2	4	10.81
Técnicas y productos autorizados	1	1	2	4	10.81
Daños causados	1	1	1	3	8.11
El cliente señala la plaga	0	1	1	2	5.41
No existen personas	1	0	1	2	5.41
TOTAL	13	9	15	37	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Lo que destaca del cuadro anterior, es 28% de estas personas toman más de un criterio al momento de la evaluación. Uno de cada 4 aprovecha la ocasión para ir más allá de un simple rociado, recordamos que se está aplicando una sustancia tóxica, y que la obligación del prestador de este servicio va más allá de esta acción, hay que tener presente que en cada prestación de sus servicios, está adquiriendo responsabilidad y compromisos con los usuarios.

Cuadro 23
Recomendaciones al usuario

RECOMENDACIONES D A D A S	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Retirar-cubrir trastes	3	3	10	16	20.50
Lavar trastes	5	4	6	15	19.23
Barrer y tirar basura	2	2	5	9	11.54
Desalojar casa	3	2	3	8	10.26
Retirar niños y alimentos	2	-	5	7	8.98
Mejorar higiene	3	2	2	7	8.98
Ventilar área	3	1	3	7	8.98
No contestó	0	2	1	3	3.85
No específico	1	1	0	2	2.56
Evitar contacto con insecticida	0	0	1	1	1.28
Colocar mosquiteros	1	0	0	1	5.12
Cubrir ropa	0	0	1	1	5.12
Sospecha de intoxicación ir al médico	0	0	1	1	5.12
TOTAL	23	17	38	78	100.00

FUENTE: encuesta directa.

La mayoría de las recomendaciones giran respecto a los utensilios de cocina, a mejorar la higiene y el de evitar la presencia de personas y animales al momento de la aplicación.

De las autorizaciones y de los requisitos para su funcionamiento:

En la presente administración federal, se ha dado gran importancia al proceso y uso de plaguicidas, el 15 de octubre de 1987 se publica en el Diario Oficial de la Federación el decreto que establece las bases para la integración del CICOPRAFEST (Comisión Intersecretarial para el control del proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas), integrados por las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Desarrollo Social, de Salud y de Comercio y Fomento Industrial.

La actividad que nos ocupa, es considerada del orden federal para autorización de funcionamientos, correspondiente a la Secretaría de Salud su vigilancia y control.

Cuadro 24

De las autorizaciones para su funcionamiento

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Si conoce	8	7	6	21	65.62
No conoce	2	2	3	7	21.88
No contestó	0	0	4	4	12.50
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Y que tanto conocen de los requisitos a cumplir para obtener las respectivas autorizaciones de licencia sanitaria y autorización de responsable, con las cuales estarían dando legitimidad a su actividad.

Cuadro 25

Requisitos para obtener la autorización para el funcionamiento de su actividad

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
No conocen los requisitos	7	8	7	22	68.75
Conocen los requisitos	3	1	6	10	31.25
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Tan solo menos de la tercera parte conocen estos requisitos.

En el siguiente capítulo se darán a conocer estos.

Otros:

A continuación daremos a conocer 5 cuadros más, los que nos dan una realidad de los controladores de plagas de nuestra bella Guadalajara, en cuanto a si han tenido capacitación para el desempeño de su actividad.

Cuadro 26

Capacitación

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
La han recibido	7	7	9	23	71.88
No la han recibido	3	2	3	8	25.00
No contestó	0	0	1	1	3.12
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

¿Qué continuidad hay en los servicios?, si existe se estará logrando un mejor control de plagas, y que el usuario de alguna manera quedó conforme con su prestación, esto a su vez, nos da la certeza en cierta medida, de que las cosas se están haciendo bien.

Cuadro 27

Continuidad en el servicio

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Sí existe	8	8	6	22	68.75
No existe	1	0	0	1	3.12
No contestó	1	1	7	9	28.13
TOTAL	9	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

El número de empleados con los que cuenta estos establecimientos podríamos considerarlo como un parámetro que nos indique que tan formal son estos establecimientos y, a su vez, nos dará una idea de lo que podemos esperar de ellos en su regularización con las autoridades competentes en este ámbito y la respuesta a la superación, lo que sería ideal, lo que impactaría finalmente sin duda alguna en la salud de todos los demandantes de un servicio de control de plagas. Los siguientes cuadros nos darán sin duda esa idea:

Cuadro 28

Desempeñan otra actividad

RESPUESTA	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Realiza otra actividad	6	4	9	19	59.38
No realiza otra actividad	4	5	4	13	40.62
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

Se puede considerar que más del 50% de los controladores de plagas lo son de ocasión, y precisamente ellos son los que en determinado momento representan un riesgo.

Cuadro 29

Número de empleados

Nº DE EMPLEADOS	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
1 a 3	6	6	4	16	50.00
4 a 5	2	2	0	4	12.50
Más de 5	22	0	5	7	21.88
No contestó	0	1	4	5	15.62
T Ó T A L	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa

En base a lo anterior, podemos considerar que la mitad de los encuestados son establecimientos familiares.

Finalmente el cuadro Nº 30 nos proporciona el tiempo en años que estas personas llevan desempeñando esta actividad, lo que es de esperarse que a mayor tiempo, mayor conocimiento deben de tener en la materia nuestros encuestados, cosa que no siempre es así.

Cuadro 30

Tiempo en la actividad del control de plagas

TIEMPO EN AÑOS	Grupo B	Grupo C	OTROS	TOTAL	%
Menos de 1 año	0	0	1	1	3.12
De 1 a 5	4	3	2	9	28.12
De 6 a 10	0	3	2	5	15.63
De 11 a 15	1	0	2	3	9.38
De 16 a 20	1	1	2	4	12.50
Más de 20	3	1	4	8	25.00
No contestó	1	1	0	2	6.25
TOTAL	10	9	13	32	100.00

FUENTE: encuesta directa.

V. R E S U M E N

La ciudad de Guadalajara es considerada como sede de mayor actividad de fumigación, los llamados "mochileros". Es también reconocido con un alto porcentaje de padecimientos por intoxicación y falta de preparación o adiestramiento técnico.

En este trabajo se discute el papel fundamental que juegan los fumigadores con respecto a su trabajo y conocimientos adquiridos. Se analiza el problema en cuestión de estimar el número de fumigadores registrados y nivel académico que existen actualmente. Así como su distribución en la zona metropolitana.

Se comenta el papel casi irrelevante que los sectores que más actividad tienen, siendo: el sector Hidalgo y Juárez, y a la vez su importante transgresión endémica.

En los cuadros se evalúa importancia de la requerida capacitación, continua e innovadora, siendo necesaria para cada

fumigador. Todo ello tendrán que ser considerados como futuros causantes de desastres ecológicos, conllevando a la acumulación endémica en la sangre del individuo susceptible en nuestro medio.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como término del presente trabajo, se concluye que los controladores de plagas en un 73.6% se dedican al control de plagas como: cucarachas, alacranes, ratas, ratones, mosquitos y moscas, podríamos considerar que éstas son las plagas más comunes en nuestra ciudad.

Lo anterior nos lleva a creer que esto está formando "**expertos**" en el control de estas plagas, lo que en cierta forma limita su campo de acción a plagas más específicas y complejas, como podríamos considerar a las termitas (sólo 2 de 32 encuestados menciona a este insecto) que requiere de conocimientos más técnicos y específicos sobre la biología y hábitos de esta plaga, así como de nuevo equipo, equipo que el controlador de plagas común (aquél que sólo se dedica a rociar) no maneja, y no maneja porque quizás no conoce.

En el capítulo se cuestiona el por qué de la alta incidencia de alacranes, se cree que sobre todo el factor clima ha influido en ellos ya que en los últimos diez años la temperatura ha variado considerablemente.

Este artrópodo se desarrolla en climas cálidos. El mismo tipo de construcciones antiguas, con madera como parte de su misma estructura, la carencia de depredadores naturales como el pato ha favorecido su proliferación.

La Secretaría de Salud de nuestro estado a través de su departamento de Vectores realizó el siguiente estudio:

De 2,051 alacranes capturados y observados para su clasificación toxicológica, se encontró lo siguiente:

7

Cuadro 31

**Clasificación toxicológica de una muestra
de alacranes**

GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	TOXICIDAD	NUM.
Centruroides	Infamatus	Infamatus	Alta	
Centruroides	Infamatus	Ornatus	Moderada	
Vaejouis	Punctatus		Baja	
Vaejouis	Nitidulus		Baja	
Vaejouis	Occidentalis		Baja	
TOTAL				

FUENTE: Departamento de Vectores de la Secretaría de Salud de Jalisco, 1993.

Se sabe que la mayor proliferación de plagas son en las estaciones cálidas, ya que este tipo de clima favorece su reproducción y desarrollo y que en realidad existe poca variación sobre el tipo de plaga que predomina en cada uno de los cuatro sectores de nuestra ciudad, y esta variación está determinada por las características de las construcciones predominantes en los sectores en que se divide el área de estudio, el número de lotes baldíos, el número de mercados y centros comerciales que muchas veces son

basureros públicos, el hacinamiento en que muchas familias viven, el nivel intelectual de las habitaciones, entre otros. Las plagas son las mismas en los cuatro sectores. Por tal motivo se realizó mapa sectorizado de la proliferación de plagas.

Sin duda alguna, los controladores de plagas en su gran mayoría (arriba del 90%) sólo conocen y usan el control químico en sus servicios y obviamente las recomendaciones al usuario tornan respecto al mismo, sobre el mejoramiento de la higiene del lugar tratado. Debemos tener siempre presente que si existe la plaga en un lugar es porque casi siempre hay alimento ahí o muy próximo a ese lugar, para esos insectos y/o roedores.

Los resultados de la encuesta demuestran que el controlador de plagas principalmente elige el producto a emplear por su residualidad, o sea, que le interesa que el producto dure por más tiempo en los lugares de aplicación, quizás olvidándose que la residualidad lleva consigo un mayor grado de toxicidad. Otro resultado importante al respecto es que otra gran parte utiliza

productos selectivos, según el tipo de plaga a tratar lo que favorece considerablemente el éxito en el combate de la plaga a tratar.

Por ejemplo, el 68.75% utiliza cipermetrinas, 43.73% deltametrinas, insecticidas del grupo de piretroides. 75% usa organofosforados y carbamatos en un 18.75%.

Un punto que es muy importante tener en cuenta y que causan cierta alarma es que de nuestros encuestados, 8 utilizan productos prohibidos o restringidos como el Sulfato Telio (1), BHC (1), el DDT (5), el cual está restringido por su alto riesgo para la salud humana, su elevada persistencia y sus propiedades de bioacumulación, este plaguicida sólo podrá ser utilizado en campañas sanitarias por las dependencias del ejecutivo. Y uno más utiliza el Clordano, el cual requiere para su venta de una recomendación por escrito de un técnico oficial o privado que haya sido autorizado por el Gobierno Federal, su manejo y aplicación se efectuarán bajo la responsabilidad del técnico autorizado que lo haya recomendado y serán supervisados por él (Catálogo Oficial de Plaguicidas, 1993).

Sobre el conocimiento de los insecticidas, la simbología de los envases, más del 88% no la conoce; y aunque el 84% conoce la sintomatología de la intoxicación por insecticida, apenas el 46% sabe qué hacer en caso de una intoxicación. El número de intoxicados por insecticidas en Guadalajara, Jalisco fue de 14 por sustancias plaguicidas (principalmente en infantes por haber ingerido por descuido de los padres de familia), 148 por sustancias químicas (por accidente imprudencial) y 300 en el ejercicio laboral en 1993 (S.S.J.), menos del 30% cuenta con un botiquín de primeros auxilios completo, el cual debe constar de: Sulfato de Atropina y P.A.M., aparte alcohol, vendas, curitas, algodón, etc.

Apenas el 50% se realiza un examen médico de rutina para detectar posibles trastornos a su salud por la exposición a los plaguicidas. Este examen debe de realizarse cada **6 meses mínimo**.

Por otro lado es favorable, ya que más del 62% de los aplicadores encuestados utiliza el equipo de protección personal indispensable para esta actividad. Lo que nos disminuye el riesgo de

intoxicación de estas personas al aislarse de esta manera de un ambiente contaminado.

Sobre la disposición de los envases, más del 50% le da un destino acertado, que se acerca a lo ideal, pero el resto está ocasionando riesgos a la salud de otras personas ajenas a esta actividad por el destino dado a sus envases vacíos, como tirarlos a la basura, al reutilizarlos o regalarlos.

Afortunadamente más del 70% realiza una evaluación de las plagas y del lugar, previo a la realización del tratamiento, lo que de alguna manera demuestra que estas personas saben lo que están haciendo aunque con pleno uso de conocimientos que sería lo ideal.

Sobre las autorizaciones para el funcionamiento de estos establecimientos el 65% conoce cuáles son, mas sin embargo, el 68% no conoce de los requisitos para expedición.

Un factor que en cierta medida pudiera limitar la capacitación del fumigador o del interés por ella, es que casi el 60% se dedica a otra actividad. Sin embargo, el 71% dice haber recibido una capacitación para el desempeño de esta actividad, es de ponerse en tela de juicio esta respuesta, ya que los resultados de la encuesta indican lo contrario a los conocimientos básicos indispensables para esta actividad. Considero que la capacitación debe abarcar Biología de los insectos, insecticidas, equipo de aplicación de protección, conocimiento ecológico y medio ambiente.

El 68% de los controladores refiere que existe continuidad en sus servicios al mismo usuario, lo que en cierta forma podría indicarnos que este último no es muy exigente para la prestación del servicio, y ésta quizás se debe al mismo desconocimiento del usuario en la materia.

Por el número de empleadas podríamos considerar que el 50% de los establecimientos es netamente familiar, ya que este

porcentaje cuenta de 1 a 3 trabajadores y muchas veces ese trabajador es el mismo propietario.

Se puede considerar que más del 70% de los controladores encuestados lleve más de 6 años en esta actividad, lo que le da cierta experiencia de campo, mas ésta es sólo una parte, la otra tiene que adquirirla mediante capacitación y ganas de superación.

Es fundamental que en todos los niveles de responsabilidad, los trabajadores sean instruidos sobre las buenas prácticas en el manejo y uso de los plaguicidas. Esto significa que cada trabajador debe de estar perfectamente enterado de las propiedades de los plaguicidas que usa o maneja, con el objeto que evite riesgos innecesarios y tome las medidas adecuadas en caso de un accidente provocado por estas sustancias. También hay que considerar:

Antes que manejar un plaguicida envasado asegúrese de que el envase no tenga fugas.

Después de descargar los plaguicidas, asegúrese que los transportes no queden contaminados.

No almacene plaguicidas o envases vacíos que los hayan contenido cerca de alimentos y bebidas, incluyendo las de consumo animal.

Antes de utilizar cualquier plaguicida, **lea cuidadosamente la etiqueta.**

No mantenga alimentos, bebidas, tabaco ni utensilios para contener o manejar alimentos en las áreas de trabajo en que se manejen o empleen plaguicidas o cerca de la ropa o equipo de protección.

No coma, beba o fume cuando manipule plaguicidas.

No se frote los ojos o toque la boca mientras trabaja con plaguicidas o al fin de su trabajo, si no se ha lavado previamente las

manos con abundante agua y jabón. Así mismo evite beber, fumar o usar el servicio sanitario.

Cuando maneje plaguicidas, use guantes de material apropiado y ropa de protección, si no se ha lavado previamente las manos con abundante agua y jabón, así mismo evite beber, fumar o usar el servicio sanitario.

Cuando maneje plaguicidas, use guantes de material apropiado y ropa de protección, así como de un respirador cuando se recomiende.

Deseche la ropa y otros objetos de protección contaminadas, especialmente los guantes.

Si requiere ayuda médica, lleve consigo la etiqueta o el envase del plaguicida utilizado.

Sobre la disposición correcta de los envases vacíos:

Que hayan contenido plaguicidas, tales como bolsas de papel y de plástico, recipientes de cartón, envases de vidrio, cubetas de plástico o metal, tambos metálicos o de plástico y cualquier otro tipo de envase deberán perforarse y guardarse después en un lugar de almacenamiento seguro e informar a la Secretaría de Desarrollo Social para que de las indicaciones necesarias sobre la disposición final de estos envases en un receptor de agroquímicos o mediante la incineración, según corresponda.

Como se mencionó en el capítulo anterior, la evaluación previa del área a tratar hará más eficiente el método empleado para el control de plagas, con el cual podríamos cuantificar tipo de plaga y grado de infestación, lugares críticos de proliferación, factores que favorecen la presencia, día y hora más adecuado de las actividades, tiempo que llevará en su desarrollo, equipo a utilizar, cantidad de producto, etc.

Es importante el solicitar la licencia sanitaria para el funcionamiento del establecimiento, con la cual se logra la autorización para el desempeño de esta actividad, esta licencia es federal. Con ello no sólo se logra la autorización, sino lo más importante, se recibe orientación de la Secretaría de Salud, tendientes a mejorar la calidad en la prestación de el servicio de control de plagas y la disminución de los riesgos a la salud de la comunidad y del mismo trabajador.

Esperamos que las siguientes recomendaciones sean de utilidad, así como el presente trabajo para todos aquellos que lo lean, de ser así, habremos cumplido con el objetivo que nos trazamos al pensar en su realización, la cual se fue conformando con el paso de los días, gracias al apoyo de muchas personas, algunas de ellas ya no podrán leer este documento (+), **a todos, ¡gracias!**

La capacitación debe de ser en los controladores de plagas una herramienta siempre vigente, la cual debe de considerar aspectos del conocimiento biológico y hábitos de los insectos plagas, sobre

seguridad personal y de los insecticidas que está empleando en su actividad.

Lo anterior le dará nuevas opciones, nuevas alternativas en la elección de métodos seguros en el control de plagas, igual o más eficaces que el control químico, los cuales podrá alternar con este último.

Es básico incluir recomendaciones que mejoran algunas costumbres higiénicas, la utilización de telas mosquiteras, rejillas de orificios finos en los desagües entre otras, que el mismo prestador de este servicio puede dar en base a la observada en el desarrollo de su actividad.

Es importante que los controladores de plagas tomen plena conciencia y actúen con plena responsabilidad para no poner en riesgo la salud de los usuarios al emplear productos prohibidos o restringidos o no autorizados por el CICOPLAFEST para su uso doméstico. Hay que recordar que los envases traen en la información

de la etiqueta las siguientes leyendas, las que siempre se deben de acatar por respeto al usuario:

AGRICOLAS: De uso en diversas extensiones, en sistemas de producción agrícola y en productos y subproductos de origen vegetal.

FORESTALES: De uso en bosques y maderas.

URBANOS: De uso en ciudades y zonas habitacionales, por ejemplo en edificios, no incluye el uso doméstico.

JARDINERIA: De uso en jardines y plantas de ornamento.

PECUARIOS: De uso en animales e instalaciones de producción intensiva cuyo producto será destinado al consumo humano o a usos industriales. Incluye el uso en animales domésticos.

DOMESTICOS: De uso en el interior del hogar.

INDUSTRIALES: De uso en el procesamiento de productos y sub-productos, así como para el cuidado de áreas industriales.

Esto es el uso al que se destinan los plaguicidas de acuerdo a su concentración, presentación y toxicidad, tal y como se señala en el catálogo oficial de plaguicidas.

Hay que leer siempre la etiqueta de los productos, ya que estas nos aportan información sobre la adecuada utilización del producto y de las precauciones adecuadas que se deban tener, para evitar los máximos riesgos de daños a los seres vivos y al medio ambiente. Es de esta manera como se inicia el conocimiento de los productos.

Sobre el manejo y uso seguros de los plaguicidas hay que considerar la siguiente:

La utilidad de los plaguicidas se basa en sus propiedades de interrumpir los procesos vitales de las diversas plagas. Sin embargo, la mayoría pueden causar intoxicaciones o inclusive la muerte al hombre y los animales, por lo que deben manejarse con especial cuidado. Es esencial que las personas que las manejan comprendan claramente los riesgos asociados con estos productos y aprendan a manejarlos y usarlos con las debidas precauciones.

Todas las personas expuestas a los plaguicidas deben de estar siempre conscientes del riesgo de que estos productos penetren al organismo, sea por ingestión, inhalación o por absorción a través de la piel. Por tal motivo, es necesario que se ajusten estrictamente a las medidas de seguridad, las cuales son fundamentales para la protección del personal operativo, de la salud, de la comunidad y del ambiente.

Es urgente que al profesional se le capacite en el manejo de plaguicidas, con un carácter ecologista, en carreras afines como la agronomía y la veterinaria, y que esta capacitación vaya más allá,

que incluya no sólo la toxicidad de los plaguicidas, sino también su toxicología. Es necesario que en las reformas académicas se incluya el control de plagas urbanas, lo cual ya es una necesidad en nuestro tiempo.

También se debe de hacer llegar la coordinación interinstitucional a los controladores de plagas, que sin duda puede ser el eslabón más débil de la cadena de todos aquéllos que tienen que ver con los plaguicidas, con la finalidad de garantizar la salud de la población en general.

Es urgente que al profesional se le capacite en el manejo de plaguicidas con su carácter ecologista en carreras afines, como Agronomía, Veterinaria, Ciencias Biológicas y que esta capacitación tenga impacto implicando un compromiso y a la vez superando toda barrera de conocimiento, sobre toxicología de los plaguicidas.

Es necesario que en las reformas académicas se incluya el control de plagas urbanas, el cual es necesario en la actualidad.

También es importante involucrar institucionalmente a los controladores de plagas, ya que han hecho de los insecticidas su herramienta básica de trabajo, y así garantizar seguridad sin riesgo a la salud de la población en general.

Para concluir se hace hincapié esta actividad es cada día más difícil, porque la gran mayoría de los controladores. No reúnen los requisitos para funcionar como tales, además de la creciente competencia, sólo sobrevivirán los más capaces como ha sido en la vida del planeta.

VII. LITERATURA CITADA

ASOCIACION MEXICANA DE LA INDUSTRIA DE PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES, A.C. (AMIPFAC)1986. Curso de orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas AMIPFAC, México.

BERTHOLF, Judy. WALIBAUM, Irene. 1979. Insecticidas industriales Dow Blanco EUA.

CASTAÑEDA Jiménez, Héctor F. 1988. Jalisco en México. Gobierno del Estado de Jalisco. Secretaría General de Gobierno. Guadalajara, Jalisco, México.

CENTRO FITOSANITARIO DE MONHEIM (Instituto para plaguicidas animales). 1989. Población Salud Pública No. 5. Revista Científica Arañas Peligrosas. UNAM. México.

CICOPLAFEST (Comisión Intersecretarial para el control del proceso y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas) 1993. Catálogo Oficial de Plaguicidas. CICOPLAFEST, México.

CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD. Fundamentos de Higiene Industrial. National Safety Council, Michigan, 425.

CORONADO y MARQUEZ, 1987. Introducción a la entomología y taxonomía de los insectos. Limusa-Noriega. México.

CREMLYN, R.; 1986 Plaguicidas modernos y su acción bioquímica, Ed. Limusa, México. Secretaría de Salud y Bienestar Social del Estado de Jalisco 1989. Intoxicación por veneno de alacrán. Boletín Informativo No. 1. Secretaría de Salud. Guadalajara, Jalisco, México.

DE LA JARA, Fernando, 1985. Manual de Toxicología y Tratamiento de las intoxicaciones con plaguicidas AMIPFAC México.

DEL CAÑIZO, José. 1966. Ratones caseros y de campo. Ministerio de Agricultura. Madrid, España.

ENCICLOPEDIA DE MEXICO, S.A., 1978. Enciclopedia de México. Tomo 5. Enciclopedia de México, S.A. México.

ENLEERS, Víctor M. y STEEL, Ernest W. 1966. Saneamiento Urbano y Rural. Interamericana, México.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, 1984. Control de Roedores. Estrategias a considerar. Memorias de curso de actualización. UNAM. México.

GALAN, Isaac F., Dr. Depto. de Prevención y Control de Plagas. Dirección de Higiene Ocupacional. Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, S.S.A., 1978.

GONZALEZ Mendoza, Miguel A. 1991. Guía de productos especializados para el control de plagas. México.

GONZALEZ Romero, A. 1980. Roedores plaga en las zonas agrícolas del Distrito Federal. Instituto de Ecología Publicación. No. 7. México.

I.M.S.S. 1980. Manual Básico de control de fauna nociva urbana. I.M.S.S. México.

INEGI 1991. X Censo de Población y Vivienda. INEGI, México.

INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

INZUA, Canales Víctor. 1985. ¿ Por qué la rata ? La reflexión del trabajo social ante la fauna nociva Escuela Nacional de Trabajo Social. UNAM. México.

LEY GENERAL DE SALUD. Educiones Porrúa, 1992.

LOPEZ Portillo y Ramos, Manuel. 1982. El medio ambiente en México. Temas problemas y alternativas. Fondo de Cultura Económica. México.

METCALF, C.L. y FLINY, W.P. 1980. Insectos destructivos e insectos útiles. Continental, México.

METCALF, L. Robert; Luckmann, H. William. 1990 Introducción al manejo de plagas de insectos. Limusa-Noriega. México.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1987 Manejo y control de plagas de insectos. Limusa México.

O.M.S. Organización Mundial de la Salud, 1974. Ecología y Lucha contra los roedores de importancia sanitaria, Sería de informes técnicos 553, O.M.S. Ginebra, Suiza.

OPS/OMS, UDECV (Unidad de Entomología y Control de Vectores). 1993. Metodología de las aplicaciones especiales. Métodos de Tratamiento con Insecticidas para el control de Vectores. OPS/OMS, UDECV. Apartado Postal 7260, Zona 5, Panamá, República de Panamá.

PADILLA Arandas, Rafael. 1969. Entomología (traducción) Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara, México.

PEDROZA L., Juan .; ESCOTO G., Salvador. Sin fecha. Instituto de Astronomía y Meteorología. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD, Ediciones Porrúa, S.A., 1992.

REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, S. C. T. Diario Oficial. Abril 7 de 1993.

REICHHOLF, Riehm Halgard, 1986. Insectos Arácnidos. Blumr, Barcelona, España.

SANCHEZ Navarrete, F. 1981. Roedores y Lagomorfos. Colegio de Ingenieros Agrónomos de México, A.C., México.

SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA, 1992. . Reglamento de la Ley General de Salud. Leyes y Códigos de México. Porrúa. México.

SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA DEL ESTADO DE JALISCO, 1989. Intoxicación por veneno de alacrán. Boletín Informativo No. 1. Secretaría de Salud. Guadalajara, Jalisco, México..

SECRETARIA DE SALUD. 1993. Manual de trámites y servicios al público. Secretaría de Salud. Sub-Secretaría de Regulación y Fomento Sanitario. México.

SIMENTAL Sánchez, Carlos. 1985. Agroquímicos. Insecticidas Universidad de Guadalajara, México.

LISTA DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCION	PAG.
1	Morfología de los roedores	51
2	Densidad de población	197
3	Número de controladores de plagas por sector	202
4	Disposición a contestar el diccionario	208
5	Plagas más comunes en Guadalajara	209
6	Epoca de aparición de las distintas plagas	210
7	Variación del tipo de plagas por sector	211
8	Tipo de control que conoce	212
9	Control empleado	213
10	Criterios para la elección de los insecticidas	214
11	¿Saben qué es la residualidad?	215
12	Simbología de los envases (riesgos)	216
13	Sintomatología de intoxicación por insecticidas	217
14	¿Saben qué hacer en caso de intoxicación?	218
15	Presencia de botiquín	218
16	Exámen médico	219
17	Equipo de protección personal	220
18	Productos utilizados con mayor frecuencia	221

19	Clasificación y uso autorizado de los productos más empleados	223
20	¿Qué hacen con los envases vacíos?	225
21	Evaluación de las plagas a controlar	227
22	Parámetro tomado en la evaluación	227
23	Recomendaciones al usuario	228
24	De las recomendaciones para su funcionamiento	230
25	Requisitos para obtener la autorización para el funcionamiento de su actividad	231
26	Capacitación	232
27	Continuidad del servicio	233
28	Desempeña otra actividad	234
29	Número de empleados	235
30	Tiempo en la actividad del control de plagas	236
31	Clasificación toxicológica de una muestra de alacranes	241