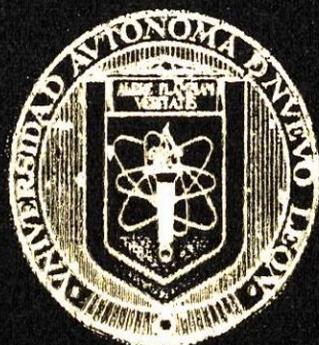


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



SINTESIS PRACTICA DE LA EXPERIENCIA EN EL CONTROL DE  
CUCARACHA AMERICANA Periplaneta americana (Linneo).

OPCION III C

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

RAFAEL HUMBERTO GONZALEZ LOZANO

040.632  
FA3  
1990  
C.5

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1990

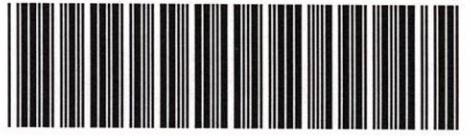
T

OL503

.62

G6

C.1



1080061391

L 505  
62  
16

040.6  
F. 2



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

Tesis



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

OPCION III C

SINTESIS PRACTICA DE LA EXPERIENCIA EN EL CONTROL DE  
CUCARACHA AMERICANA Periplaneta americana(Linneo).

Elaborada por:

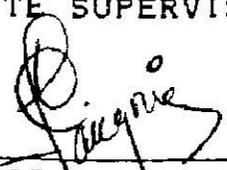
RAFAEL HUMBERTO GONZALEZ LOZANO

Aceptada como requisito para optar

por el titulo de

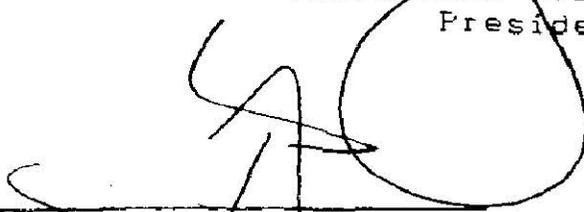
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

COMITE SUPERVISOR



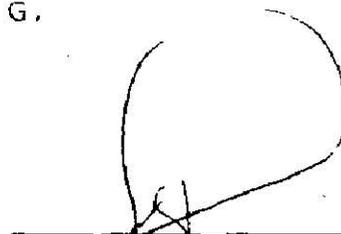
---

ING. CARLOS S. LONGORIA G.  
Presidente



---

ING. CESARCO GUZMAN F.  
Secretario



---

ING. CARLOS OCHOA G.  
Vocal

### A DIOS

Gracias por la vida que me acompaña,  
porque me has concedido, una vez más  
moverme, trabajar, divertirme y  
convivir con lo que me rodea y haber  
terminado otra etapa más de mi vida  
como estudiante y gracias por el  
amor, dulzura, esperanza que me has  
dado que rodea a todos mis hermanos.

### A MI ESPOSA

Por su apoyo, dedicación y esfuerzo  
y quien con su amor, no sólo me da la  
fuerza para seguir adelante sino también  
lograr todas las metas que me propongo.

Ing.Ma. del Consuelo J. de Gzz.

### A MI PADRE

Que en vida supe seguir su ejemplo  
y que en su memoria he logrado esta  
meta en mi vida.

Sr. Rafael H. González Alvarez.

### A MI MADRE

Por su preocupación y esfuerzo,  
que con su ejemplo, ayuda y  
comprensión durante mis años de  
estudio me dió la fuerza para  
lograr mis metas.

Sra. Enedelia Lozano Vda. de Gzz.

### A MIS HERMANOS

Alma Delia  
Diana Mireya  
Marco Antonio  
Blanca Nelly

**A MI ASESOR**

Por su ayuda, paciencia, orientación  
y comprensión para la realización  
de este trabajo.

Ing. Carlos S. Longoria G.

**AL HONORABLE COMITE SUPERVISOR**

Muchas gracias por su amplia y  
desinteresada ayuda en el  
desarrollo del presente trabajo.

Ing. Carlos Ochoa G.  
Ing. Cesareo Guzmán F.

## INDICE

	Página
1. INTRODUCCION .....	1
2. IMPORTANCIA DE LAS CUCARACHAS.....	3
2.1. Perjuicios.....	3
2.2. Donde viven las cucarachas.....	4
2.3. Alimentación de las cucarachas.....	6
3. PRINCIPALES CARACTERISTICAS BIOLOGICAS DE LAS.....	
CUCARACHAS.....	7
3.1. Cucaracha americana <u>Periplaneta americana</u> (Linneo)	8
3.2. Cucaracha alemana <u>Blattella germanica</u> (Linneo).....	8
3.3. Cucaracha oriental <u>Blatta orientalis</u> Linneo.....	9
4. MANEJO INTEGRADO.....	10
4.1. Historia.....	10
4.2. Control en áreas residenciales.....	11
4.2.1. Control interior.....	13
4.3. Control en tiendas de autoservicio.....	14
4.3.1. Inspección.....	14
4.4. Control en cocinas comerciales.....	16
4.5. Signos de infestación.....	19
4.6. Control.....	20
4.6.1. Control Preventivo.....	20
4.6.2. Control Mecánico.....	23

	Pagina
4.6.3. Control Legal.....	23
4.6.4. Control Quimico.....	25
4.6.4.1. Etapas de desarrollo de un.....	
plaguicida.....	26
4.6.4.2. Limitaciones de los plaguicidas..	27
5. GRUPO DE PLAGUICIDAS.....	32
5.1. Organoclorados.....	32
5.2. Organofosforados.....	35
5.3. Carbámicos.....	44
5.4. Piretro .....	52
5.5. Piretrina Sintética.....	54
6. TECNICAS DE APLICACION Y PRECAUCIONES.....	59
6.1. Disminución del riesgo.....	61
6.2. Recomendaciones de almacenamiento.....	63
6.3. Salud ocupacional.....	64
6.4. Medidas de tipo Agrónomico.....	65
6.5. Características del equipo de seguridad.....	66
7. RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA EL CONTROLADOR.....	68
8. BIBLIOGRAFIA.....	70

## INTRODUCCION

En la actualidad se encuentran cucarachas como la cucaracha americana, Periplaneta americana, (Linneo); cucaracha alemana, Blatella germanica (Linneo); cucaracha oriental, Blatta orientalis Linneo en todos los rincones del mundo. En cualquier lugar donde se presenten estos insectos son invariablemente una gran molestia para el hombre; infestan y producen perjuicios a cualquier producto alimenticio al contaminarlos, además su presencia produce desagrado y repugnancia.

En una casa habitación promedio son perjudiciales, principalmente a la comida que se almacena o guarda, al contaminarla con una serie de agente causales de enfermedades de las que pueden ser portadoras, dado que el lugar donde viven y se reproducen son áreas antihigiénicas, como basureros y áreas de la casa con deficiencias de limpieza como drenajes.

En los restaurantes y hoteles así como áreas turísticas las cucarachas representan un factor muy importante, por la imagen que presenten dichos lugares públicos, dado que la cucaracha contribuyen a la mala fama de estos lugares y propician que el turismo y la clientela se retiren, por falta de higiene y control de estos insectos.

La cucaracha es un insecto que tiene mucha importancia

para las empresas controladoras de plagas dado que representan un gran porcentaje de las labores de control que se realizan en el año, a tal grado que se puede decir que ocho de cada diez trabajos que realiza un controlador de plagas es especialmente de la cucaracha americana.

Por lo anterior, el presente trabajo pretende contribuir a la difusión técnica del problema del control de la cucaracha americana.

La mayor parte de los trabajos de control con respecto a cucaracha se realizan por el aspecto repugnante que presenta y no por los riesgos de salud, la clientela en general la combate por estética sin pensar en las múltiples enfermedades que pueden transmitir al comer o transitar por los alimentos. Una enfermedad común es la tifoidea, además hongos que producen aflatoxina, putrefactor de alimentos de efecto cancerígeno(8).

## IMPORTANCIA DE LA CUCARACHA

En cuanto a las zonas urbanas la cucaracha es muy importante por los perjuicios que acarrea su presencia.

En México, las especies de cucarachas que son asociadas a la transmisión de diferentes tipos de enfermedades al hombre y a sus mascotas son básicamente la cucaracha americana Periplaneta americana (Linneo), cucaracha alemana Blatella germanica (Linneo) y cucaracha oriental Blatta orientalis Linneo. Estas cucarachas tienen un éxito notable y se puede atribuir, en gran parte, a su amplia capacidad para adaptarse a diferentes ambientes así como a su muy alta capacidad para reproducirse y a sus ya conocidos y muy amplios hábitos de alimentación, ya que es un insecto omnívoro.

### 2.1. Perjuicios

En México existen áreas que presentan en forma natural problema con la cucaracha, dado que los climas predominantes de tipo tropical o subtropical propician, promueven y facilitan la reproducción de la cucaracha.

Los grandes centros urbanos como Estado de México, Distrito Federal, Monterrey, Guadalajara, Puebla y otros, son áreas muy afectadas por la infestación de cucaracha propiciada por el hacinamiento, depósitos de basura de grandes

dimensiones y volúmenes de comida muy altos que se manejan en estos centros urbanos; es en ellos donde el control de la cucaracha toma características muy importantes.

Las cucarachas tradicionalmente han sido repugnantes y desagradables, pero la gente subestima su relación con la propagación de enfermedades, que son consideradas muy serias y que son de muy diferentes tipos, estas atacan al hombre y a sus animales domésticos, algunas de estas enfermedades pueden ser, tifoidea, disenteria, gastroenteritis, brucelosis, tuberculosis entre otras, se puede hablar de personas que han llegado a presentar problemas de tipo alérgico a la cucaracha.

Estos ortópteros son insectos muy sucios, es muy común encontrarlos en lugares donde se acumula basura en desperdicios, cañerías y drenajes (8).

La cucaracha además de ser un importante vector de enfermedades, en las zonas urbanas puede dañar la imagen de lugares públicos y turísticos, como son: restaurantes, hoteles, discotecas, oficinas; dándose casos en que la gente se ausenta de dichos lugares, por detectar la presencia de estos insectos, debido a la falta de higiene que presupone su presencia.

## 2.2. Donde viven las cucarachas

Las cucarachas, se encuentran viviendo por todas partes

del mundo, todos los diferentes tipos de especies de cucarachas son originarias de zonas llamadas tropicales y subtropicales; por el tipo de clima que reina en dichas áreas, la cucaracha tiene una amplia predilección por el calor y la humedad.

En zonas donde el clima se puede considerar como templado o frío, su capacidad para multiplicarse o reproducirse, se vuelve lenta y difícil, lo anterior se aprecia cuanto más fría se considere la zona. En los lugares fríos la reproducción de la cucaracha es frecuente que se realice preferentemente en el interior de las casas, bodegas, almacenes, oficinas, hoteles, dado que en el interior de estos lugares se encuentran áreas que presentan condiciones adecuadas, para su reproducción y el alimento que requieren para vivir; en áreas cálidas, la función de reproducción además de darse en el interior de las casas, hoteles, bodegas, se da en el exterior, al aire libre.

La cucaracha siempre tiene una preferencia marcada por el calor y la humedad, tiende a invadir los lugares que le presentan dichas características, en el día se ocultan en grietas, fisuras, lugares mal sellados. Todo lo anterior es posible por las características de su cuerpo que es aplanado dorsoventralmente; durante las noches abandonan sus escondrijos en busca del alimento y bebida que requieren.

### 2.3. Alimentación de las cucarachas

Las cucarachas son omnívoras, pueden consumir alimentos de muy diversa naturaleza ; inclusive alimentos de cierta dureza, dado que tienen un órgano masticatorio que es considerado de muy razonable fuerza.

La cucaracha come productos de todo tipo de harinas, hortalizas, azúcar, chocolate, dulces, pasteles, embutidos, grasa, carne, quesos, papel, goma, pieles, etc.

La cucaracha toma practicamente todo tipo de liquido que el hombre consume, los líquidos son de muy alta importancia para su supervivencia. Las bebidas que pueden ser consideradas como de la más alta predilección por las cucarachas son: bebidas dulces, cerveza, jugos de frutas y leche.

## PRINCIPALES CARACTERISTICAS BIOLOGICAS DE LA CUCARACHA

La cucaracha presenta un ciclo biológico que se parece mucho entre todas, de hecho se puede decir que es muy similar.

Las cucarachas son ortópteros, se considera su metamorfosis como incompleta. Se presentan los huevecillos en ootecas y posteriormente ocurren varios estadios de ninfa y más adelante el adulto; sin embargo entre la cucaracha americana Periplaneta americana (Linneo), cucaracha germanica Blatella germanica (Linneo) y cucaracha oriental Blatta orientalis Linneo, se presentan algunas diferencias que se mencionarán más adelante (5).

La cucaracha tiene una alta reproductividad. Si hacemos un cálculo breve una cucaracha americana, puede producir en promedio de cuarenta y cinco ootecas durante su vida, cada ooteca puede llegar a contener dieciseis huevecillos, que cinco semanas más tarde serán animales activos, así la primera generación puede constar de setecientos veinte individuos. Se considera para este cálculo, que el cincuenta por ciento de los individuos serán cucarachas hembra, así que si continuamos con el mismo tipo de cálculo, la segunda generación constará de doscientos cincuenta y nueve mil doscientos individuos y la tercera generación constaría siguiendo el mismo tipo de consideraciones de más de noventa millones de

ejemplares, que causarán grandes problemas.

El tamaño promedio de la cucaracha es variable según el tipo de cucaracha a la que se refiera uno. La longitud de la cucaracha americana es regularmente de treinta y cinco a cuarenta milímetros, el de la cucaracha alemana es de diez a quince milímetros, cucaracha oriental y el tamaño de la oriental se encuentra entre los veinticuatro a veintiocho milímetros (5).

### 3.1. Cucaracha americana Periplaneta americana (Linneo)

La cucaracha americana es muy común en nuestro medio urbano. Algunas de las principales características biológicas son: producción de ootecas en su lapso de vida, varía de quince a noventa ootecas; los huevecillos que comúnmente contienen, es entre catorce y dieciseis; el tiempo de maduración es de cinco semanas; el número de mudas de las ninfas se estima en trece mudas; el periodo ninfal es variable, entre diez meses y dieciseis meses; el tiempo de la generación del huevecillo al adulto en este tipo de cucaracha es regularmente de trece meses; la vida adulta de la cucaracha americana es fluctuante, puede variar de los doce a los treinta y seis meses en algunos casos (5).

### 3.2. -Cucaracha alemana Blatella germanica (Linneo)

La cucaracha alemana es de muy alta reproductividad, esta

diseminada en todo el medio urbano, algunas de sus principales características biológicas son: producción de ootecas que en su lapso de vida, puede ser de siete ootecas o más, los huevecillos que contienen cada una de estas ootecas es de veinticinco a cuarenta; el tiempo de maduración es de tres semanas; el número de mudas de la ninfa es de seis, este periodo es estimado en un mes y medio a dos meses; el tiempo de la generación del huevecillo al adulto en este tipo de cucarachas varía entre dos meses y cinco meses; la vida adulta de la cucaracha alemana tiene una duración en forma regular de doce meses (5).

### 3.3 Cucaracha oriental Blatta orientalis Linneo

La cucaracha oriental es otro de los tipos de cucaracha que son muy comunes en el medio urbano, su reproductividad al igual que la de otras cucarachas es muy alta, algunas de sus principales características biológicas son: producción de ootecas que en su lapso de vida, puede ser de catorce a quince; los huevecillos que son contenidos en cada una de estas son variables, regularmente fluctúan entre los doce a dieciséis; el tiempo de maduración de estos huevecillos, es regularmente de ocho semanas; las ninfas pasan por diez mudas, el periodo ninfal es regularmente de doce meses; el tiempo de generación de huevecillo al estado adulto se estima en trece meses; la duración de la vida adulta de una cucaracha oriental es entre tres y cinco meses (5).

## MANEJO INTEGRADO

Dada la diferencia en la problemática que representa el control de cucaracha americana Periplaneta americana (Linneo), en zonas residenciales, cocinas comerciales y autoservicios, se harán recomendaciones particulares a cada caso.

Las áreas a revisar y la forma en que se debe de inspeccionar las diferentes áreas en el medio urbano, están determinadas por la infestación que presenta cada lugar y también por el giro en el que se encuentra.

El control con el tiempo a sido muy variante, algunos productos que fueron indicados en el pasado ahora ya no lo son, por la contaminación que estos producen.

### 4.1. Historia

Los antecedentes históricos se remontan a 2,500 A.C. en el área de Circa donde la civilización sumeria utilizó compuestos basados en el azufre para el control de insectos y de algunos ácaros. Se hace referencia también a la cultura china alrededor del año 1,500 A.C., durante este periodo se desarrollaron insecticidas que fueron derivados de plantas, con la finalidad de combatir diferentes tipos de insectos.

Después de la segunda guerra mundial, al conocerse y

desarrollarse los plaguicidas de tipo sintético como fue el DDT y otros, tuvo un impacto de muy alta importancia en el control de insectos, tanto en áreas urbanas como en el campo. Apartir de lo anterior, se generó una industria que se a dedicado a producir nuevos y más eficaces productos de control; además estos productos a utilizarse en las zonas urbanas, tienen que ser de baja toxicidad para el ser humano y sus mascotas, para que sean usados con amplio rango de seguridad y efectividad en el control del medio urbano (2).

#### 4.2. Control en áreas residenciales

Es común y razonable, que la cucaracha encuentre altamente agradable el ambiente, que se tiene en una casa de familia promedio, como un área adecuada y llamativa para realizar en ésta, su establecimiento y reproducción.

El nivel de vida que prevalece en una casa considerada como clase media promedio, es un lugar con comida suficiente, que además proporciona abrigo, humedad y calor. Todos los anteriores factores y otros, proporcionan un exitoso medio, para la propagación de la cucaracha americana.

La temperatura en una casa promedio es un factor que favorece el desarrollo de la cucaracha americana, debido a los sistemas de calefacción que se utilizan en este tipo de casa, que dan lugar a una temperatura cálida en invierno. En

contraste los sistemas de enfriamiento nos proporcionan durante los fuertes veranos, temperaturas frescas y agradables; con lo anterior la cucaracha se encuentra en un medio muy cómodo.

En el caso de la humedad en la casa promedio, puede ser localizada cerca de lavadoras, secadoras, lavabos, fregaderos regaderas, inodoros, humidificadores, áreas para enjuagar trapeadores, plantas ornamentales (jardineras, macetas). Se puede considerar en promedio, que una casa de clase media utiliza una cantidad superior a 320 litros de agua diarios, en zonas de regular temperatura. De la anterior cantidad, un porcentaje se queda regularmente en los muros, otra parte se deposita en el subsuelo de la residencia a causa de leves fugas, produciendo también la humedad por exudación de las tuberías de agua caliente. Al eliminar al máximo la humedad se logra un mejor resultado en el control de la cucaracha americana.

La comida que desperdiciamos, el mal almacenamiento de la misma, basura mal sellada, así como dejar trastes sin lavar en el fregadero durante la noche, propician una fuente de alimento para la P. americana y otras especies de cucarachas. Por lo anterior, por ninguna razón debe dejarse comida al alcance de las cucarachas; además éstas pueden dañar telas, papel, etc.

Los drenajes, son otro punto muy importante en el control

de la cucaracha, el aislamiento mediante telas de alambre y teniéndolos lo más limpio posible, se puede disminuir el problema de cucaracha americana.

#### 4.2.1. Control interior

En este tipo de control al igual que en otros, la inspección es un factor preponderante, algunos de los lugares en que más comúnmente se esconde la cucaracha son cocinas, regaderas, alacenas, cuarto de triques, sótanos, comedores, antecomedores. En la actualidad las normas de control obligan al controlador, a minimizar en lo posible las dosis, esto por seguridad del cliente y del mismo controlador.

Las casas se dividen en áreas, según lo conflictivas, tratándose de preferencia con mayor cuidado y minuciosidad, las áreas consideradas más problemáticas. Así mismo, se deben localizar los escondites, como grietas donde se encuentran, tratando en forma local estas zonas, se puede lograr un ahorro de producto, los defectos en la construcción serán apuntados, posteriormente se le notificará al cliente, con la finalidad de que sean corregidos.

Algunos de los productos comúnmente utilizados, en el control de la cucaracha americana son, organofosforados como el Dursban 2E, carbamatos como el Baygon y el Ficam, piretroides sintéticos como el Biothrine, piretrinas con un sinergista

como el Pipertrin, que es prácticamente atóxico para el ser humano y animales de sangre caliente, los polvos de ácido bórico son otra forma de control.

#### 4.3. Control en tiendas de autoservicio

Las tiendas de autoservicios se encuentran esparcidas por todo el país y no se requiere ser una persona con mucha experiencia para saber que esta rama de la alimentación representa un mercado de grandes dimensiones para las compañías dedicadas al control de plagas.

Las tiendas de autoservicio son lugares que presentan una gran diversidad de problemas contándose entre los más importantes, el control de la P. americana. La gran variedad de servicios que ofrecen estas tiendas y su tamaño determinan la magnitud del problema. Además del tipo de problema que pueda presentar y la frecuencia de los problemas en áreas conflictivas, algunas áreas presentan problemas con la cucaracha americana con más asiduidad, éstas son: las áreas de comida, fuente de sodas, antojitos, panadería, dulcerías, embutidos, refrescos, bebidas de diferentes tipos que presenten recipientes vacíos y el área de desperdicios.

##### 4.3.1. Inspección

Esta debe ser en la forma más completa que sea posible, tanto dentro de la tienda de autoservicio como en las

áreas exteriores, una inspección buena es muy importante para lograr un control efectivo. Cuando se inspecciona en forma cuidadosa y se tiene una planeación adecuada, el controlador de plagas tendrá localizada en mayor medida a la plaga y podrá desarrollar un plan de control de P. americana más adecuado a la situación presente en la tienda.

En las Áreas exteriores de las tiendas de autoservicio debe llevarse a cabo una minuciosa revisión de lugares problemáticos, como son depósitos de basura, compactadores de basura, alcantarillado y ductos de desagüe; lo anterior es muy importante para la planeación del control.

Todo tipo de defecto estructural como fisuras, grietas, puertas flojas, entradas de tuberías y drenajes con fallas o mal sellados deben ser apuntados y comunicarlos al cliente para su corrección y poder de esta manera llegar a tener un adecuado y eficiente programa de control de P. americana.

En los puntos más conflictivos del autoservicio se le recomienda al gerente que la mercancía nunca esté en contacto directo con el suelo o muros; los productos, deben estar en estantería, a una altura mínima de 30 a 40 centímetros y a una distancia de muros de por lo menos 40 a 50 centímetros, con la finalidad de facilitar labores de limpieza que son muy importantes, además de las labores de control de la plaga, para

lo cual se requiere de espacio para la movilización del persona y la aplicación de los productos.

Los pasos básicos en un programa de control de P.americana consta de tres etapas: limpieza, reparación de áreas dañadas, control químico.

Es muy recomendable tener una adecuada rotación de mercancía para evitar hacinamiento y mercancía olvidada que pudiera provocar una infestación de grandes proporciones.

Cuando el controlador de plagas a logrado establecer en la tienda de autoservicio un control eficiente, no debe interpretarse esto como si el problema hubiera terminado para siempre y que el cliente, se puede olvidar del control indefinidamente. Debido a la gran diversidad de mercancía que manejan, es suficiente que alguno de los productos vengam contaminados, para que en un corto lapso se tenga nuevamente un problema grave.

#### 4.4. Control en cocinas comerciales

En una gran diversidad de negocios que van desde hoteles, restaurantes, hospitales y salones de fiesta se presentan problemas que pueden ser catalogados desde muy sencillos a graves, en relación a infestaciones de cucaracha americana. Lo común en estos lugares es que la contaminación

provenga de un área conflictiva como lo es la cocina.

Una cocina comercial tiene un ambiente que se podría catalogar como perfecto para la procreación de la P. americana dadas las condiciones de abundante comida, humedad, escondrijos y fisuras que en forma común se pueden encontrar en estos lugares.

En una cocina comercial se utiliza una gran variedad de equipo para la preparación de alimentos algunos como son hornos, batidoras, rebanadores de carne y procesadores de alimento. Estas máquinas y las áreas que ocupan las naves de acero inoxidable son invadidas frecuentemente por cucarachas debido a su proximidad con los alimentos que ahí se manejan. La maquinaria, que regularmente es de compleja construcción, facilita que se esconda la cucaracha americana en el interior.

El control de la P. americana en una cocina comercial consta regularmente de cuatro fases: inspección inicial, recomendaciones de limpieza, control químico e inspecciones periódicas.

La inspección es el componente más importante en el control de la P. americana y es en sí la parte más difícil del programa de control. Una inspección que sea catalogada como buena debe registrar los puntos problemáticos, por donde las

cucarachas pueden entrar a la cocina; es muy común que esto le lleve al controlador de plagas varias horas y sea muy pesado, pero es algo que reedituará en un mejor y más completo servicio.

El equipo a utilizar para la inspección de una cocina comercial, comúnmente está constituido por una lámpara de mano con una luz fuerte, desarmadores y pinzas, espejos de extensión para conseguir vista de pájaro y cuaderno para llevar notas de los escondites localizados. También es muy recomendable utilizar un aerosol a base de piretrinas a muy baja concentración para provocar movilización de la P. americana, facilitándonos de esta forma la localización de los puntos infestados; así mismo, el empleo de trampas adhesivas nos permite la detección de insectos.

La cooperación, adecuada y amplia del cliente, es muy importante durante una inspección. La facilidad de acceso a los lugares más alejados de la cocina, es en último caso la que determina el posible éxito o fracaso del programa de control de P. americana.

Las áreas que son consideradas tradicionalmente más conflictivas en una cocina comercial son siete: abastecimiento, lavado de platos, desechos, selección de comida, preparación de alimentos, almacenamiento y el área de uso práctico. De las

Áreas anteriores las más conflictivas son la de preparación de alimentos y la de desechos.

Antes de proceder a un control químico hay que hacer algunas recomendaciones al cliente, que van a ser determinantes para el éxito del control, como son reparar fisuras, grietas, instalación de mosquiteros, reparación de goteras en fregaderos y otras sitios, inspeccionar azulejos y pisos para seleccionar fallas, limpieza en todas las áreas en forma diaria, verificar sellado de puertas y ventanas, limpieza del equipo utilizado en la cocina e inspección de los paquetes que entran en la cocina.

El control químico siempre se recomienda realizarlo durante la noche; su procedimiento más común es dividir la cocina en zonas, para evitar que queden algunos focos de infestación sin controlar, que en poco tiempo nos causarán problemas nuevamente. Después del control químico debe de llevarse una inspección periódica para tener bajo control a la P.americana.

#### 4.5. Signos de infestación

En el caso de control de P. americana, B. orientalis, B. germanica, los signos de infestación que determinan su distribución y abundancia, en áreas residenciales, tienda de abarrotes, tiendas de autoservicio y cocinas comerciales, es

relativa a,deyecciones que se encuentren en roperias,cajones, muebles,alacenas y baños.Además es muy importante tomar en cuenta la cantidad de ootecas en muros,techos,cajones, canceleria y otros lugares;así como los daños que puedan presentar los materiales alimenticios, ropa y papeleria al estar invadidos" por cucarachas.Por otra parte el mayor daño que sufre un alimento o bebida es por contaminación.

Se estima que cuando se observan cucarachas a plena luz del día con relativa frecuencia, la plaga es de magnitud considerable,debiendo ser sometida el área en particular a un tratamiento de control y a un programa posterior de mantenimiento.

#### 4.6. Control

El control integrado de P. americana es un sistema de manejo de la población existente, que utiliza todas las técnicas adecuadas compatibles, para lograr una reducción y control de la población de cucarachas.En este sistema se contemplan los medios de control preventivo,mecánico,legal y quilmico.

##### 4.6.1.Control preventivo

Este tipo de control es muy importante,para el buen funcionamiento de un sistema de control de la cucaracha americana.De éste dependerà, en buena medida,el éxito que se

podiera obtener con los servicios, que se implementan durante este control o posterior al "control cultural" o preventivo.

Las posibilidades de que una casa habitación promedio, una cocina de tipo comercial, almacenes, abarrotes, tiendas de autoservicio y otras áreas sean contaminadas por la cucaracha americana, están determinadas tanto por la magnitud y cercanía de focos de infestación en las inmediaciones, como por la naturaleza de los locales cercanos, que pudieran propiciar según el ramo comercial al que se dediquen, una mayor probabilidad de que se presenten problemas con la cucaracha americana.

Se puede considerar, bajo el criterio anterior, que una tienda de abarrotes, almacén, tienda de autoservicio, casa habitación, que se encuentre aislada, muy en especial, si esta rodeado por amplios caminos de acceso, es mucho menos probable que resulte infestado por la cucaracha americana; mientras que si se encuentran formando parte de una manzana de casas en una ciudad o como parte de un moderno centro comercial, donde los locales están muy cercanos y son de ramos comerciales diversos, las posibilidades de infestación son muy altas. Esto también se aplica a los complejos habitacionales que son muy comunes hoy en día, los cuales por su reducida distribución, depósitos de basura inconvenientemente colocados y el hacinamiento que provocan, son infestados con suma facilidad.

Por otra parte, almacén que se encuentre situado en una zona de puerto de una gran ciudad, es mucho más propenso a la infestación, que otros almacenes que se encuentren en una zona suburbana residencial, particularmente si es de clase media alta o alta.

Cualquier refugio es muy importante para la reproducción de la cucaracha americana. Se le puede encontrar en torno a casas y edificios; en materiales de desperdicios, recipientes de todo tipo, cajas de cartón y de madera; por lo que deberán de eliminarse y evitar su acumulación. Eliminar las malezas que se encuentran alrededor de casas, almacenes y edificios, suprimir otros refugios de la cucaracha americana y otros animales. De no adoptarse esta medida en forma satisfactoria nos causaría graves problemas a través de el tiempo. Esta práctica, por otra parte, aporta un aspecto de higiene y estética a cualquier edificio.

En las áreas de almacenamiento es recomendable evitar el amontonamiento de la mercancía; los productos deben de estar sobre tarimas e independientemente de su tipo deben situarse retirados de los muros o paredes, un mínimo de 50 centímetros; además de colocarse en pilas que no rebasen los dos metros de ancho y que entre cada fila de artículos se tengan pasillos de acceso de no menos de 50 cm de ancho. Esto siempre redundará en una mejor limpieza del área y control de la cucaracha.

#### 4.6.2. Control mecánico

Este control consiste en eliminar la plaga en forma directa. Mientras que para otras plagas se utilizan una gran diversidad de trampas, para la cucaracha americana los cartones y cintas engomadas cuya eficiencia para el estricto control de la cucaracha americana es muy objetable y sólo se recomienda como una forma de monitoreo y en segundo plano un medio complementario de control. Con propósitos de monitoreo las cintas engomadas son colocadas cada 24 horas y en base a la cantidad de cucarachas atrapadas y otro tipo de insectos, tanto en cintas como en los cartones engomadas, se puede determinar la necesidad y tipo de un nuevo tratamiento del local comercial, para un mejor resultado en el control de la cucaracha americana.

En teoría, se maneja la idea de que la exclusión de la cucaracha americana se logra mediante el obstruccionamiento de las entradas, que tuviera un almacén, local comercial, autoservicio, casa, o cualquier tienda. Esto se lograría cerrando con malla las tapas de drenajes y resumideros; sellando bien los registros, instalando puertas y ventanas con mosquiteros herméticos y sellando toda fisura, grieta en pisos y muros que pudiera ser utilizado por la cucaracha americana.

#### 4.6.3 Control legal

Este control en el medio urbano es de gran importancia

debido al hacinamiento, tanto de gente como de productos en locales comerciales, almacenes, bodegas, basureros, centros de transferencia y todo tipo de depósitos especializados.

El control legal comprende la parte que enmarcan las leyes tanto para poder tirar basura y desperdicios que tienen muy diversas características, que pueden causar problemas de muy diferentes tipos y magnitudes a la salud pública, uno de estos problemas es la infestación que sufren muchos locales por la P. americana y otras plagas que pueden dañar los alimentos.

Este control establece también leyes para el combate de las plagas en zonas urbanas. Así, la Secretaría Estatal de Salud en cada estado siguiendo estos lineamientos, se encarga de que el comercio organizado y la industria tengan un adecuado servicio en cuanto al control de plagas que se pudieran generar en sus instalaciones y a la vez, evitar la diseminación de los insectos a otros sectores sin problema y en particular, impedir que insectos como la cucaracha americana, que actúa como vector de muchas enfermedades, pueda provocar problemas graves de salud entre la población.

La Secretaría Estatal de Salud Nuevo León pide que los servicios de control de diferentes plagas, entre las que se encuentra la cucaracha americana, sea por lo menos dos veces al

año a intervalos de seis meses. Lo anterior es un criterio general que es seguido por la Secretaría Estatal de Salud del Estado y sus inspectores aplican esta regla, indiscriminadamente a todo tipo de negocios comerciales, lo que conlleva a la problemática de que si en algunos lugares, como oficinas de grandes corporativos y edificios donde se tienen un alto grado de limpieza y control de los desechos, el requerimiento de dos servicios al año es más que suficiente para mantener bajo control la población de la cucaracha americana; sin embargo, en lugares donde se manejan grandes cantidades de alimentos y bebidas, esta regla es inoperante, debido a que estos lugares requieren programas de mantenimiento más frecuentes, ya que sus necesidades de control de cucaracha americana son mayores, originando normalmente servicios mensuales o bimestrales, aunque no haya requerimiento legal para que lo realicen.

#### 4.6.4. Control químico

El control químico es muy importante en las zonas urbanas, de él depende que hoteles, edificios, restaurantes y otros tipos de locales comerciales, así como las casas habitación, tengan bajo control a la P. americana.

Este tipo de control se ha llevado a cabo a través del tiempo, con diversos productos químicos de naturaleza, residualidad y toxicidad muy variadas.

#### 4.6.4.1. Etapas de desarrollo de un plaguicida

Para desarrollar un plaguicida se pasa por un proceso altamente complejo y muy costoso. Comienza con la síntesis de una molécula específica en el laboratorio y termina con la elaboración de un compuesto que se considere seguro y además apto para el control de alguna plaga en particular. Los expertos concideran que este proceso se puede dividir en seis etapas; el tiempo que podrian llevar estas etapas es variable, pero se estima que son entre seis y ocho años. Durante este tiempo y dependiendo, en gran medida, de la naturaleza del compuesto, se llegan a invertir cantidades que pueden exeder los treinta millones de dólares, según estimaciones hechas entre 1983 y 1985 (2).

Primera etapa. En ésta se sintetizan las moléculas químicas y se determina el futuro que pudieran tener cada una. Esto se logra mediante pruebas de laboratorio que son de tipo químico y biológico.

Segunda etapa. En ésta se determina si es posible la utilización de los productos químicos, mediante estudios de seguridad, selectividad y económicos con respecto a la fabricación industrial y desarrollo del compuesto químico. Exámenes para la obtención de patentes.

Tercera etapa. Se llevar a cabo pruebas de campo y en

invernadero;estudios a nivel bioquímico sobre toxicidad y metabolismo;se desarrollan técnicas analíticas y registro de la patente.

Cuarta etapa. Se prueba la efectividad en universidades y áreas experimentales;estudios sobre formulación,residuos, carcinogénesis,mutagénesis y neurológicos,diseño de etiquetas e implementación de una planta piloto.

Quinta etapa. Pruebas a nivel semicomercial;estudio de la tolerancia de plantas,animales,humanos, etc;terminación del estudio de mercado,se pide el registro y autorización para el uso del producto y se construye la planta para la producción industrial.

Sexta etapa. Demostraciones a escala comercial;producción a escala industrial,promoción,publicidad,conferencia y Ventas.

La evaluación de un producto para control de plagas es muy difícil;se dice que las grandes empresas seleccionan entre 10,000 y 15,000 nuevos compuestos por año,lo cual demanda grandes laboratorios y una enorme cantidad de insectos prueba.

#### 4.6.4.2.Limitaciones de los plaguicidas

Las limitaciones que presentan los plaguicidas son variadas;considerando desde los costos de producción,pasando

por la resistencia que pueden adquirir los insectos a los productos químicos, la contaminación ambiental que pueden producir y riesgos que pueden presentar para la salud humana (2,3).

A) Costos. Es muy común que para la producción de los diferentes tipos de plaguicidas, se tenga que disponer de una gran cantidad de material energético; sin contar el costo que implica la transportación y la aplicación. Estos elevados costos de la producción de los insecticidas químicos, se hacen más relevantes en nuestra época debido a la escasez de energéticos, lo que provoca un aumento en sus precios y por lo tanto un mayor costo en el producto final.

B) Resistencia de las plagas. Esta característica que presentan la mayoría de los insectos y aún más la cucaracha americana a diferentes plaguicidas, se puede atribuir a la herencia genética que se manifiesta al originar individuos y luego grupos capaces de resistir y por lo tanto, sobrevivir a una exposición aún a elevadas dosis de un producto químico. Por lo regular las primeras generaciones fueron susceptibles al producto químico y mediante el fenómeno anterior los individuos que han logrado sobrevivir pueden estar en condiciones de transmitir a su descendencia las características de resistencia a los individuos que se puedan producir en una subsecuente generación.

Es por todos conocido que se han presentado, con el tiempo, múltiples casos de insectos y en particular de la cucaracha americana, en los cuales los productos que antes tenían efectos muy altos ahora no los tienen. Se puede hablar de casos, en los que un insecticida inicialmente presentaba un control de casi 100% y dos o tres años después, en las dosificaciones recomendadas, dio un efecto de control muy bajo. No obstante hay productos cuya efectividad ha durado y ha seguido siendo cercana al 90% durante periodos que pudieran llegar a nueve o diez años y otros más cuya efectividad se ha prolongado por varias décadas, sirviendo como controladores muy efectivos y en los que su ineficiencia se ha presentado después de treinta años de estarse usando en forma intensiva. Por lo anterior se puede decir que los insectos desarrollan, resistencia a los productos químicos entre dos a treinta años según los estudios actuales (2,9)

En el control de plagas urbanas y en particular en el de la cucaracha americana, se puede llevar a cabo un manejo de resistencia, que presentan los cucarachos a los diferentes tipos de productos químicos, la forma de manejar la resistencia que se presenta tarde o temprano a los diferentes tipos de control se basa, en forma común en la alternancia de diferentes tipos de productos de control y la rotación de estos, pudiendo utilizarse un organofosforado en una área determinada para controlar cucaracha americana, dejará de ser efectivo al cabo

de un tiempo, lo más recomendable sería cambiar a un producto del tipo piretrinas sintéticas, que también al cabo de algunos meses o años tenderá a ser inoperante, después de lo anterior se podría variar a algún producto de la familia de los carbámicos y así sucesivamente en un local comercial, pudiendo de ésta forma obtener resultados aceptables.

Es de dominio general, que en muchos casos se recurre a la mezcla de diferentes tipos de productos químicos para el control de la cucaracha americana, lo anterior no es recomendable debido a lo impredecible del efecto tóxico que se tendrá al combinar diferentes productos lo que podría ocasionar problemas de toxicidad o simplemente una ineficacia total del producto. Las mezclas sólo podrían ser recomendables después de un amplio estudio de las características tóxicas, que pudieran adquirir diferentes productos químicos al combinarse y después de estar seguros que esta combinación no sólo es efectiva para el control de la plaga de interés, sino que también es altamente segura para su aplicación en los medios urbanos y no representa un riesgo para el ser humano o sus mascotas .

C) Riesgos para la salud humana. Si consideramos la naturaleza y el principio activo que tienen los plaguicidas, es lógico pensar que el riesgo para la salud del ser humano y de sus mascotas siempre estará presente. Los riesgos por

intoxicación los experimentan con más frecuencia los trabajadores de las empresas donde se procesan y sintetiza los productos químicos, así como el personal técnico encargado de la aplicación de plaguicidas durante el control de plagas.

En los Estados Unidos de Norteamérica se han registrado más de cien mil casos al año de intoxicaciones del tipo no fatal; lo anterior tomando en cuenta todo tipo de aplicación de productos químicos de control(2).

D) Contaminación Ambiental. La naturaleza de los productos de control, además de su volatilidad y de la aplicación deficiente, de que pueden ser objeto, contribuyen a un efecto muy desfavorable en el medio ambiente. Por lo que es indispensable vigilar la formulación correcta de los plaguicidas, aún más importante, que su forma de aplicación sea la correcta, para que los productos queden confinados específicamente a las áreas con problemas, que el efecto en áreas adyacentes o productos cercanos sea nulo, dado que una aplicación indiscriminada nos llevaría a una contaminación innecesaria. Debido a la contaminación ambiental que se presenta y el efecto nocivo que le acarrea al ser humano, las aplicaciones deberán ser vigiladas para que los productos utilizados con todo tipo de insecto y en este caso en la cucaracha americana, sean de los productos llamados de baja persistencia o residualidad (1,2).

## GRUPO DE PLAGUICIDAS

Los productos de control de la cucaracha americana en las zonas urbanas han variado en las últimas décadas, en base al conocimiento que se adquirió en las primeras épocas de aplicación de estos productos. Con los datos recopilados al paso de los años, se ha reconocido la peligrosidad para la salud por el uso de muchos productos químicos, por consiguiente, éstos se han dejado de usar. Por otro lado, han surgido productos que cumplen más eficientemente con las normas de seguridad que se requieren, dada su baja residualidad y su baja toxicidad para el hombre y mascotas.

En nuestros días es indispensable que los productos de control de la cucaracha americana no sólo cumplan su función, sino que deben ser altamente seguros para la salud. Se requiere también que no presente aromas desagradables, que no manchen las áreas donde se tengan que aplicar, como podrían ser los casos de pisos; que no sean inflamables, corrosivos, decolorantes, etc.

### 5.1. Organoclorados

Estos insecticidas contienen cloro, hidrógeno y carbono y llegan a contener oxígeno o azufre. A pesar de la similitud entre muchos de estos compuestos, pueden variar en lo que respecta a su estructura y actividad química. Brown en

(1951), informó que muchos de estos productos actúan sobre el sistema nervioso central y los síntomas que se presentan se pueden dividir en cuatro etapas: excitación, convulsiones, parálisis y muerte (3).

El gran entusiasmo que se registró por estos compuestos, se explica por un ejemplo clásico del valor que tuvo el DDT en el año de 1944 durante un brote de tifo en Nápoles. En el mes de enero de ese año, se dice que más de un millón de personas fueron rociadas con DDT y al cabo de tres semanas la epidemia se encontraba bajo un completo control, lo que se constituyó en un evento sin comparación en la historia médica (9).

Por algún tiempo fueron recomendados para el uso en salud pública productos organoclorados, considerando para el control de la cucaracha productos como el DDT, clordano, lindano. (4).

Los organoclorados más usados antiguamente en salud pública, se citan a continuación (9).

A) Serie DDT. Conformada por el DDT, DDD, metoxicloro; cuya estructura es difenil metano (dos anillos bencénicos).

B) Serie hexacloruro de benceno. Son compuestos monocíclicos que incluyen el BHC y el lindano.

C) Serie clorados ciclodiénicos que la comprenden colordano, heptacloro y aldrin que son de estructura policíclica; el dieldrin, endrin que son de estructura heterocíclica (3,9).

Las características más importantes de estos compuestos se describen enseguida:

A) DDT- $C_{14}H_9Cl_5$

El dicloro-difenil-tricloroetano se ha empleado en el control de vectores más que cualquier otro producto insecticida. El DDT fué sintetizado químicamente por Othman Zeidler químico alemán en 1874; sin embargo, su eficiencia como insecticida no fué confirmada hasta 1939 en Suiza por Paul Müller. Durante la segunda guerra mundial adquirió mucha importancia como controlador de vectores (9,11).

B) Lindano- $C_6H_6Cl_6$

Fue nombrado así en honor de Van der Linden quien en 1912 publicó datos del isómero de hexacloruro de benceno; el lindano es 99.5% de isómero gamma puro de HCH y en 1950 se recomendaba para el control de la cucaracha (9).

C) Clordano- $C_{10}H_8Cl_2$

Es un líquido viscoso, ambarino y se puede mezclar con kerosén. De 1946 a 1956 el clordano fué probablemente el

insecticida más usado en el control de plagas en la industria; sin embargo, a partir de 1952 la cucaracha empezó a registrar resistencia y se tuvo necesidad de usar productos de otros grupos químicos, como el caso de los organofosforados (3,9).

Los organoclorados en la actualidad no se recomiendan para el control de la cucaracha, debido a la resistencia que ha desarrollado a ellos; observándose esto desde hace varias décadas. Además representan un alto riesgo para la salud por su toxicidad, su alta residualidad y sus características fumigantes; sobre todo algunos productos como el clordano que pueden dañar al ser humano y sus mascotas. Estos productos últimamente se les ha relacionado con cáncer de piel y de otros tipos; además, se les atribuye características mutagénicas.

Las autoridades de salud pública han prohibido la utilización de organoclorados en el medio urbano para el control de cucaracha.

#### 5.2. Organofosforados

La estructura química de este grupo de parasiticidas contiene uno o más átomos de fósforo químico unidos, ya sea directamente a los átomos de carbono de los radicales orgánicos o indirectamente a través de los átomos de oxígeno, nitrógeno o azufre (3).

Muchos organofosforados se conocen desde hace 100 años, pero los trabajos pioneros para caracterizarlos y evaluarlos se realizaron a fines de 1930, en los laboratorios de la sección Elberfeld de la I.G. Farben industrie en Alemania. Durante la segunda guerra mundial en los laboratorios Bayer de Alemania el químico Gerhard Schrader y colaboradores, realizaron estudios de agentes de guerra químicos. Unas 300 sustancias conteniendo fósforo combinado con sustancias orgánicas fueron producidas, tales como gases nerviosos, tabun, schradan, TEPP, HETP y paratiòn, encontrándose que muchos de estos productos eran de alta toxicidad. Las investigaciones subsecuentes que se realizaron para el desarrollo de compuestos organofosforados, que tuvieran un amplio espectro y que fueran menos tóxicos, dieron como resultado productos como el diazinòn, malatiòn y el ronel, que fueron muy usados durante diez años, a partir de 1955, como controladores de insectos de interés para la salud pública. Una característica básica de estos productos es que actúan como inhibidores de la enzima colinesterasa; por otra parte, se les considera como derivados del ácido fosfórico y su estructura química es muy similar (3,9).

La acción toxicológica tiende a inhibir la colinesterasa en forma más o menos fuerte y por tiempos que pueden ser variables. Esta enzima, presente en la sangre y tejidos, es vital en los organismos y mediante un proceso de fosforilización

queda bloqueada y por lo tanto se suprime su función; es decir, el desdoblamiento de acetilcolina que trasmite el impulso nervioso. El grado de intoxicación se mide en base a la inhibición de la colinesterasa, la cual se puede medir en el plasma sanguíneo en los eritrocitos y también en los tejidos (7).

La relación de la estructura química y la toxicidad en los organofosforados, en cuanto a la sustitución del grupo  $-P=O$  (oxo) por el grupo  $-P=S$  (tiono), común en estos productos, no cambia grandemente la acción de control de insectos; en algunos casos la baja y en otros la aumenta; más, sin embargo, se ha llegado a la conclusión de que la presencia del grupo  $-P=S$  origina regularmente la disminución de las características tóxicas hacia el ser humano y mascotas de sangre caliente (10).

Cuando ocurre una intoxicación grave por compuestos organofosforados, se presenta comúnmente seis horas después de la exposición. Los signos y síntomas son dolores de cabeza, fatiga y debilidad general; vértigo y náuseas y en algunos casos se contrae la pupila; además se puede presentar diarrea, vómito, calambres abdominales, fuerte sudoración, producción de saliva excesiva, graves dificultades en la respiración que pueden ir también seguidas por convulsiones, un estado de coma y hasta posiblemente la muerte. Los casos de intoxicación deben ser tratados medicamente, recomendándose aplicar algún

antídoto como la inyección de atropina (9).

Se mencionan en seguida algunos organofosforados que en su momento fueron recomendados para el uso urbano y otros que en la actualidad están autorizados:

A) DDVP-C<sub>4</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>PCl<sub>2</sub>

Este producto fue sintetizado por la compañía Ciba Geigy en el año de 1955; su nombre químico es 0,0-dimetil-0-(2,2-diclorovinil)-fosfato.

El DDVP actúa tanto por contacto como por ingestión e inhalación, tiene un efecto inmediato y su degradación es muy rápida. Es extremadamente volátil y posee un efecto destacado en plagas domésticas como las cucarachas tanto americana, alemana y oriental. Alrededor del año 1960 este producto era recomendado en dosis al 0.5% para combatir plagas caseras y fue considerado también para el programa mundial de erradicación de la malaria, por la Organización Mundial de la Salud, en su Centro de enfermedades transmisibles (2,9).

Este producto no cuenta con una licencia definida para uso urbano; sin embargo, muchos productos comerciales de empleo doméstico, de reconocidas marcas, lo incluyen como el ingrediente básico de su formulación y se vende para combatir plagas caseras.

B) Diazinon-C<sub>12</sub>H<sub>21</sub>O<sub>3</sub>N<sub>2</sub>PS

Algunos otros nombres con los que se denomina al diazinon son basudin, cuate, diazol, neocid; el compuesto fue sintetizado por la compañía Ciba Geigy alrededor del año 1952 y su nombre químico es 0,0-dietil 0-(2-isopropil-4-metil-6-pirimidil)tiofosfato (2,9).

Este es un producto que actúa tanto por ingestión como por contacto, tiene características que le permiten penetrar a través de la epidermis. Aunque se le puede considerar como de toxicidad moderada, si llegara a contaminar por ejemplo alimentos para aves de corral puede causarles la muerte. Durante la época de los sesentas el diazinon fue recomendado en concentraciones al 1%, para el control de cucaracha; en especial; la alemana que habia presentado ya resistencia a productos clorados; en las siguientes aplicaciones con concentraciones al 0.5% seria suficiente (2,9).

Este producto actualmente no es recomendado para uso urbano, además su efecto sobre la cucaracha en las dosis prescritas, que en su momento se podrían considerar seguras hoy en día no son suficientes para lograr un control deseado; además de la contaminación que se produciría en el local tratado lo cual es indeseable.

C) Malati6n-C<sub>12</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub>PS<sub>2</sub>

Algunos nombres que tambi6n se le dan al malati6n son cuidador, lucathion, mapol y otros m6s. Producido por la compa1a American Cyanamid alrededor del a1o 1950, su denominaci6n qu6mica es O,O-dimetil-S-(1,2-dicarbetoxi-etil)-ditiofosfato. Algunas de sus principales caracter6sticas son su amplio espectro de acci6n, siendo absorbido tanto por contacto como por ingesti6n; de hecho fu6 el primer fosforado considerado de baja toxicidad (9).

El malati6n despu6s de su descubrimiento y hasta posterior al a1o de 1963, todav1a era recomendado por la Organizaci6n Panamericana de la Salud, para el control de cucarachas que presentaban resistencia a productos como los hidrocarburos clorados. La dosificaci6n recomendada en esos a1os era del 5%, posteriormente se encontr6 resistencia de las cucarachas a este producto y fu6 sustituido por otros organofosforados (9).

Este producto no tiene ninguna utilidad en el control de cucaracha en zonas urbanas, adem6s de que no cuenta con una licencia o permiso para su utilizaci6n en casas, edificios, etc.

D) Dursban 2E-C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>O<sub>3</sub>NPSCl<sub>3</sub>

Algunos otros nombres con los que se le ha denominado al Dursban 2E son clorpirifo, pirifos, etc. Su nombre qu6mico es

0,0-diethyl 0-(3,5,6-tricloro-2-piridil)fosforotiato y fue sintetizado por la compañía Dow Chemical Co., en el año de 1965 (2).

Es un insecticida de amplio espectro que puede actuar tanto por contacto como ingestión o inhalación; este producto puede ser utilizado en aplicaciones de interiores en forma localizada, en forma de bandas en los exteriores de construcciones, y en forma general en áreas de césped para el control de los diferentes tipos de cucaracha y muchas otras plagas caseras. Se recomienda para su utilización en casas, edificios de departamentos, comercios, bodegas y cualquier otra estructura similar.

El Dursban 2E es un producto de fácil mezcla tanto en agua como en keroséno o petróleo combustible número dos; las mezclas de estos productos pueden aplicarse tanto por aspersión como en forma manual con brocha en las áreas que presenten las infestaciones, cuidando sobre todo que la aplicación se realice uniformemente.

Las recomendaciones del uso del Dursban 2E para el control de los diferentes tipos de cucarachas, son en concentraciones al 0.25% de ingrediente activo para controlar infestaciones que puedan ser consideradas como leves o no muy graves; esto se obtiene con una cantidad de 110 ml de Dursban

2E en una cantidad de 10 litros de agua. En el caso de tener una fuerte infestación y que se desee reducir ésta rápidamente y controlarla en poco tiempo, la recomendación de uso sería al 0.5%. Este producto también puede ser combinado, como ya se mencionó, con algunos disolventes orgánicos como el kerosén o el petróleo combustible número dos; en este caso, para el control de la cucaracha, cuando ésta se presenta en infestaciones leves, la recomendación es de una concentración al 0.2%, lo que se lograría combinando 80 ml de Dursban 2E con 10 litros de petróleo combustible número dos. Cuando se presentan infestaciones consideradas como muy fuertes y deseamos un rápido y efectivo control para reducir las infestaciones, se tendrá que trabajar con concentraciones de 0.4%, combinando 160 ml de este producto de control en 10 litros de petróleo combustible número dos o kerosén. Cuando se utiliza este producto y se desea lograr un máximo efecto sobre las cucarachas y aún en otros insectos caseros, se requiere esperar un período que regularmente fluctúa entre los cuatro a siete días posteriores al tratamiento.

Cuando nosotros, durante la realización de un trabajo con este producto, deseamos tener un efecto altamente rápido de derribamiento, se puede recomendar la combinación de Dursban 2E con algún tipo de piretroide, cuya dosis regularmente no debe de pasar de 0.1%.

Algunas precauciones que se deben seguir durante el uso de este producto son básicas, como no contaminar aguas que pudieran contener algún tipo de crustáceos o peces, no utilizarse en gallineros o lugares donde se pueda contaminar el alimento de los animales o artículos destinados al consumo humano. Cuando es aplicado este producto en forma extensiva como en el caso de los jardines, debe de mantenerse fuera de ellos a los niños por un período de 24 horas después de la aplicación.

Evítese la inhalación de este producto, así como el contacto con la ropa, piel y ojos. En el caso especial de que se llegue a contaminar los ojos, debe de lavarse a chorro de agua y de ser necesario ver un doctor. En el caso de contaminación de piel lávese con agua y jabón en forma abundante. Cuando la ropa se contamina no debe de usarse nuevamente hasta que no este debidamente lavada. Por ninguna razón este producto debe aplicarse directamente a personas o animales.

Cuando se llevan acabo aplicaciones en locales comerciales, almacenes, oficinas, casas y otros debe mantenerse alejadas a las personas y a los animales domésticos, durante el tiempo que requiera el tratamiento de control de la cucaracha u otras plagas; después de terminar el tratamiento debe de llevarse acabo una adecuada y amplia ventilación. Si este

producto llega a ser ingerido por accidente puede causar la muerte.

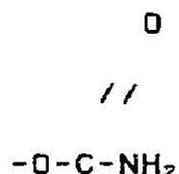
Este producto está recomendado para zonas urbanas y es clasificado como un insecticida de uso industrial, para el controlador profesional de plagas urbanas. Además del uso en el control de la cucaracha tiene múltiples aplicaciones en otras plagas como hormigas, pulgas, arácnidos, escarabajos, termitas, tijerillas, pescadito de plata, mosquitos, alacrán, ciempiés, garrapata, chapulines.

### 5.3 Carbámicos

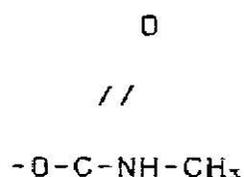
En el año de 1947 fué cuando se iniciaron las primeras investigaciones sobre estos compuestos para desarrollar insecticidas, hechos por la Geigy Co. de Suiza; los primeros compuestos fueron bautizados como dimetán, pyrolán, isolán (10).

El primer insecticida carbámico que apareció en el mercado nacional fué el Sevin (Carbaryl), en el año de 1959 (2).

Se puede afirmar que los productos de tipo carbámico que se utilizan en el control de plagas, son ésteres derivados del ácido carbámico, por tener en su fórmula estructural el radical carbámico:



Los productos más conocidos dentro de esta rama son los metil carbamatos con la estructura siguiente:



La fuerza de control más alta se encuentra en los N-metil y N,N-dimetil carbamatos; en cambio los N-etil y N,N-dietil carbamatos son de menor fuerza de control y los N-bencil y los N-fenil son prácticamente no tóxicos (2,9).

Cuando ocurre una intoxicación con carbamatos los síntomas se manifiestan aproximadamente media hora después de la exposición éstos se presentan en forma de náuseas, vómitos, cólicos intestinales, sudoración, calambres abdominales, pulso lento, vértigo y también algunos tipos de trastornos visuales que muy comúnmente son seguidos de taquicardias y arritmia que presentan alteraciones en los electrocardiogramas.

Regularmente es recomendado el sulfato de atropina como antídoto, aplicado a dosis de 2 ml.; la dosis total dependerá

del cuadro clínico (6,2,7).

Algunos de los productos de la familia de los carbamatos, que pueden ser usados para el control de la cucaracha en sus diferentes tipos son:

A) Baygòn  $C_{11}H_{15}NO_2$

El nombre común con el que se conoce al Baygòn es Propoxur, que tiene como nombre químico: 2-isopropoxi-fenil-N-metilcarbamato, su peso molecular es de 209.2, tiene un aspecto de polvo cristalino, con ligero olor a fenol.

El Baygòn es un producto de la compañía Bayer que pertenece al grupo de los carbamatos; es muy eficiente en el control de cucarachas en sus diferentes especies y controla además grillos, hormigas, arañas, chinches, alacranes, pulgas, acaros, cochinillas, tijerillas, ciempiés.

Este producto tiene un poder expulsivo, no mancha acabados, no es corrosivo, ni presenta aroma desagradable.

El ingrediente activo actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, produce un bloqueo de las transmisiones nerviosas provocando la muerte de esta manera.

Si se maneja en forma adecuada no es riesgoso para la

salud del hombre y animales de sangre caliente; está catalogado como de toxicidad media y se puede aplicar en edificios, hoteles, casas, etc.

a) El Baygón C es formulado como concentrado emulsificable al 15% de ingrediente activo; con respecto a la dosis de aplicación se recomienda en este producto, para bajas infestaciones de cucarachos una cantidad de 5 mililitros por metro cuadrado diluidos en la cantidad de agua que requiera para su adecuada distribución, esto dependerá de lo absorbente de la superficie. Cuando se presentan altas infestaciones la recomendación es de 10 mililitros por metro cuadrado, diluidos en la cantidad de agua que sea necesario para cubrir la superficie.

b) El Baygón N es un formulado que viene en una presentación al 15% como concentrado nebulizable, es muy recomendable para una amplia gama de plagas tanto voladoras como rastreras, tiene un buen control de los diferentes tipos de cucaracha además de controlar mosquitos, moscas, palomillas, arañas, grillos y otros por medio de nebulizaciones. Este producto tiene la ventaja de poderse aplicar en áreas grandes teniendo una buena eficiencia y evitando con esto pérdidas de tiempo a la hora de los tratamientos, tiene una rápida acción y poder de expulsión.

El Baygòn N puede ser aplicado con cualquier tipo de nebulizadora tanto aquellas que utilizan combustibles normales como gasolina, petróleo, alcohol así como por nebulizadoras de tipo eléctrico. El Baygòn nebulizable tiene acción tanto por contacto como por ingestión, su efecto va dirigido al sistema nervioso de las plagas, afectando de esta forma la transmisión de los impulsos nerviosos y provocando de esta manera la muerte de los insectos. Cuando este producto se maneja de forma adecuada es de poca peligrosidad para el hombre y sus mascotas de sangre caliente dado que es un producto clasificado como de toxicidad media.

Este producto por ninguna razón debe de usarse sin antes ser diluido. El Baygòn nebulizable se debe de mezclar en forma regular en cantidades de un litro por cada seis litros de vehículo ( petróleo, diesel, kerosén ). La recomendación para aplicaciones en locales cerrados es de 2.6 ml de mezcla por metro cúbico. Este producto no tiende a manchar ni a corroer los artículos; además, no presenta olor desagradable; más sin embargo siempre queda algo de aroma del vehículo como podría ser el caso de olor a diesel o petróleo.

#### B) FICAM

Este producto es de tipo carbámico contiene en forma esencial una sustancia llamada bendiocarb, aunque tiene

algunas presentaciones donde además del bendiocarb esta combinado con piretrinas y butoxido de piperonilo; puede formularse como polvo mojable, como concentrado emulsificable o para espolvorear.

Este producto esta recomenado para el control de la cucaracha americana, alemana, oriental. Además puede controlar otra gama de plagas como son avispas, moscas, pulgas, mosquitos pescaditos de plata, arañas, chinches, garrapatas, escorpiones.

El Ficam en sus diferentes presentaciones sirve para tratar problemas de cucarachas en hospital, casa, oficinas, tiendas, escuelas, hoteles, cuarteles, aeronaves, barcos, fábricas de alimentos, restaurantes y cualquier otro tipo de inmueble que tenga problemas de cucarachas.

Este producto es producido por la compañía FBC Limited que es una filiar de Schering AG, República Federal Alemana.

Este producto presenta un amplio espectro de control tanto para insectos terrestres como alados. Tiene una elevada actividad con lo cual se asegura un nivel de control adecuado a bajos costos y dosis bajas. Es un producto de persistencia residual cuya duración puede estimarse en dos o tres meses. Este producto no presenta problemas de mal olor ya que prácticamente es inodoro; además cuando es aplicado o cae

sobre alfombras o muebles no mancha, no presenta efecto corrosivo sobre ningún tipo de acabado ni sobre el equipo de aplicación.

a) Ficam W : Este producto viene en formulación de polvo mojable conteniendo un 80% de bendiocarb manejándose para el control de cucarachas en forma normal 15 gramos de este producto en cinco litros de agua que son suficientes para tratar 125 metros cuadrados de superficie. Cuando se presentan altas infestaciones la dosis debe aumentarse y se recomiendan 30 gramos de este producto en cinco litros de agua.

b) Ficam ULV: Esta formulación viene en forma líquida al 20% de bendiocarb que es el ingrediente activo, en este caso las recomendaciones son de entre 25 a 50 ml de este producto mezclado con la suficiente agua para cubrir 100 metros cuadrados, la cantidad regularmente es de cinco litros. Esta presentación sólo es recomendada cuando las infestaciones no son consideradas fuertes.

c) Ficam PLUS: Este producto está formulado en forma de polvo mojable conteniendo un 31% de bendiocarb, piretrinas naturales en un 3% y butoxido de piperonilo en un 6.5%. Este producto combina una prolongada persistencia con un gran efecto de choque. Cuando se presentan infestaciones bajas se recomiendan 40 gramos en cinco litros de agua, cuando las

infestaciones son consideradas altas se recomiendan 60 gramos de este producto en cinco litros de agua, en forma regular los cinco litros de agua deben de cubrir 125 metros cuadrados de superficie.

Este producto es recomendado cuando se desee obtener un control rápido de la cucaracha, en especial contra la cucaracha alemana, también es recomendado cuando deseemos un efecto instantáneo y total para satisfacer los requerimientos de un cliente y su completa satisfacción.

d) Ficam D : Este producto está preparado en forma de polvo y contiene bendiocarb al 1%, se utiliza como un complemento de otros productos, como el Ficam PLUS o el Ficam W se recomienda una dosis media para el control de cucarachos de 20 gramos por metro cuadrado; este producto debe utilizarse para tratar lugares que se consideran de difícil acceso como serían huecos en los techados, instalaciones eléctricas y diferentes tipos de conductos, cielos falsos, etc.

El FICAM en sus diferentes presentaciones es un producto de importación que es difícil de conseguir y además está sujeto a cambios en su costo, dado que no está regido por las fluctuaciones normales del mercado de nuestro país.

Productos de la familia de los carbamatos como el Temik, Furadán, Sevin, y otros no son recomendados por su alta toxicidad, sin embargo en los Estados Unidos de Norteamérica se pueden encontrar productos para el control de plagas caseras y de jardín como el cucaracho; entre estos productos se mencionan al sevin como parte de sus formulación, en México la división de agroquímicos de Unión Carbide (Rhone Poulenc) está promoviendo entre los controladores profesionales de plagas urbanas el uso del Sevin.

#### 5.4. Piretro

El piretro es extraído de la cabeza floral de los crisantemos (Chrysanthemum cinerariaefolium); tiene un efecto de tipo insecticida muy bueno. A este producto se le conoce en Europa desde el siglo XVIII, durante este periodo fue estudiado tanto en forma técnica como científica (2).

El piretro tiene un efecto sobresaliente en insectos y es muy poco tóxico para los mamíferos.

Las piretrinas son muy sensibles a los factores ambientales como las altas temperaturas que los degradan y además son productos que sufren fotodescomposición.

La forma de acción de las piretrinas es sobre el sistema nervioso central, produciendo un efecto de derribe o de "Knock

Down".

El producto que se maneja con más frecuencia de este tipo es el Pipertrin.

El Pipertrin es producido por la firma "Química y Farmacia" con registro de la S.A.R.H. P-0776-003-011-012 .

Los ingredientes activos se han manejado como piretrina natural con un sinergisador de la piretrina natural como el Butóxido de Piperonilo que en si mismo no es insecticida, sólo cumple la función de activar y mejorar la capacidad insecticida de la piretrina.

Este producto tiene una amplia capacidad de controlar a los hexapodos (los que tienen seis patas), en el caso de las arañas el efecto de este producto es más lento. El pipertrin se considera prácticamente atóxico al ser humano y mascotas de sangre caliente.

La forma de combatir la cucaracha con pipertrin es llevando a cabo aplicaciones en forma continua, de entre tres a siete días seguidos para eliminar las cucarachas del lugar, este producto elimina la plaga y rompe el ciclo de reproducción. Es recomendable que cuando se tenga controlada la plaga se rocíe cada siete a diez días como prevención, para

evitar que se produzca una nueva infestación de la plaga.

La cantidad de este producto que se recomienda para el control es de un litro de pipertrin 5/50 en 15 litros de agua, esta cantidad es suficiente en forma regular para tratar 150 metros cuadrados de superficie contaminada.

### 5.5. Piretrinas sintéticas

La primera piretrina sintética producida fue la Aletrina que se descubrió en 1949, este producto tenía muchas limitaciones en el aspecto insecticida, a partir de este producto se investigó y se obtuvo en 1965 la Tetrametrina con un muy alto efecto de derribamiento como la piretrina natural pero no era tan tóxica como la piretrina natural, con respecto a los insectos.

En 1967 se produjo la resmetrina, era poco tóxica para los animales de sangre caliente, presentaba alta inestabilidad. En la década de los setentas se logró la síntesis de piretrinas con las siguientes características: lipofílicas, insolubles en agua, alta estabilidad a la luz, estabilidad térmica, poca movilidad en el suelo, degradable fácilmente por microorganismos (2).

Algunos productos pertenecientes a las piretrinas sintéticas con las mejores y más sobresalientes

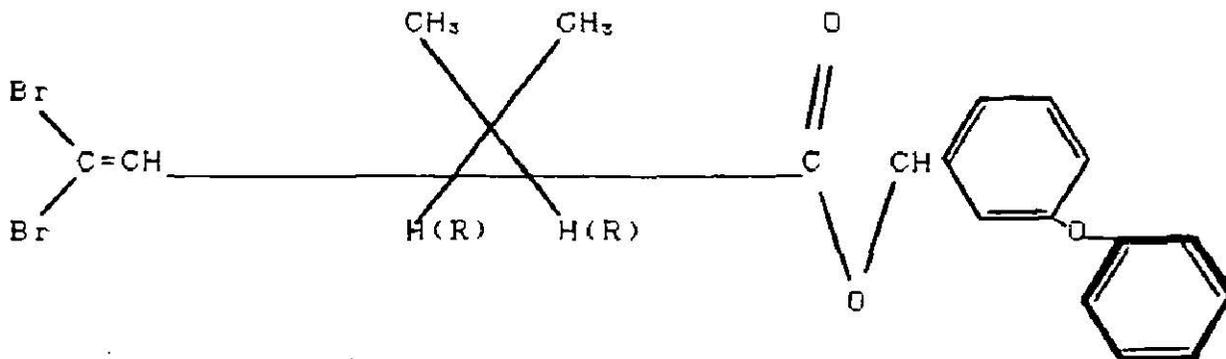
características son: piridin, arrivo, yaqui y otros. Estos productos no cuentan con autorización para su uso en el medio urbano.

El producto recomendado para el control de la cucaracha americana, oriental y germánica así como de otra gran gama de plagas como la mosca, mosquito, pulga, piojo, chinche, hormiga, arañas, alacranes, tienen que cumplir una serie de requisitos.

#### A) BIOTHRINE

Este es un producto del tipo decametrina, su nombre químico es (S)-α-ciano-m-fenoxibencil (1R,3R)-3-(2,2 dibromovinilo)-2,2 dimetil ciclopropano carboxilato (2).

La fórmula estructural es:



Este es un producto indicado en el control de cucaracha y otras plagas en áreas como mercados, almacenes, hospitales, teatros, edificios, hoteles, restaurantes, plantas industriales, cines, centros de salud, escuelas, aviones, casas, ferrocarriles, autobuses, bancos, oficinas, clínicas.

Este producto tiene las ventajas de no irritar al aplicarse, es inodoro, no causa molestias con olores desagradables, inodoro, espectro de acción muy amplio, no mancha, no corrosivo, fácil preparación, aplicación fácil con cualquier tipo de aspersor; efecto de desalojo, biodegradable, estable a la luz y al calor, no volátil.

Este producto es de muy baja toxicidad, se habla de que es 5400 veces menos tóxico en animales de sangre caliente que en moscas, es uno de los que presentan menor dosis de ingrediente activo por metro cuadrado, no induce riesgos de intoxicación.

Durante el uso del biothrine se recomiendan dosis de 20 mililitros por cada litro de agua que se use, esta dosis es muy efectiva en el control de la cucaracha americana y para otras plagas, un litro de suspensión nos cubre regularmente 30 metros cuadrados de superficie.

#### B) SOLFAC PH 10

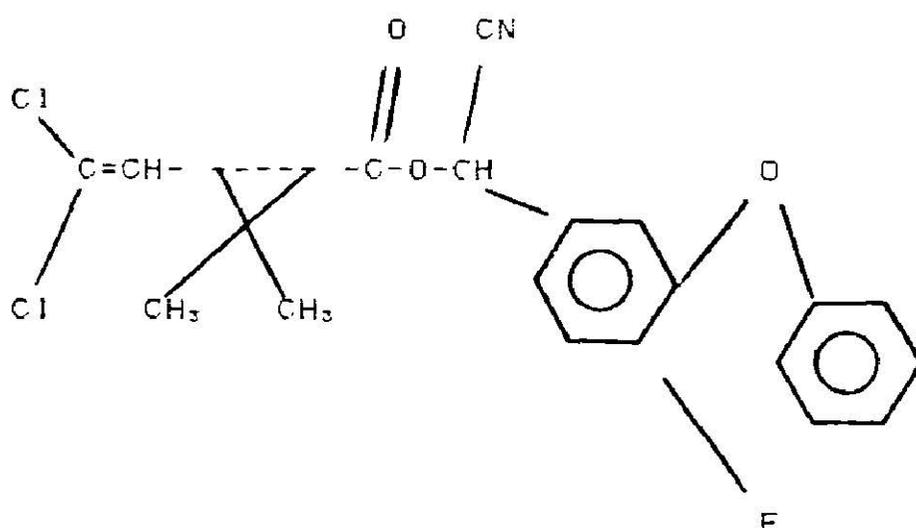
Este es un polvo humectable que contiene como ingrediente

activo el Cifluthrin, el cual es un piretroide que actua por contacto e ingestión, afectando el sistema nervioso y produciendo la muerte del insecto. Este producto es muy recomendable para el control de la cucaracha americana, alemana y oriental, también controla mosca, mosquito, hormigas, alacranes, arácnidos, chinches, pulgas, grillos, tijerillas, milpiés (8).

La formula empirica es  $C_{22}H_{19}Cl_2FNO_3$ , su aspecto es de una masa café-amarillenta de consistencia aceitosa, este producto se formula al 10% de ingrediente activo.

El número de registro de este producto es 0006P57 SSA .

Formula estructural:



En el control de los diferentes tipos de cucarachas,

chinchas, pulgas, pescaditos de plata, se recomienda la combinación de 20 gramos de Solfac PH 10 en 5 litros de agua, la preparación debe dirigirse a grietas, debajo de muebles y estufas, marcos de las puertas, ventanas, debajo y detrás de refrigeradores, la mezcla de 5 litros de agua es suficiente regularmente para cubrir 100 metros cuadrados de superficie.

Las características más sobresalientes son su alta persistencia por su gran estabilidad, seguridad al aplicar por su baja toxicidad para el hombre y mascotas, no deja olor, no deteriore, no mancha, espectro amplio de control.

## TECNICAS DE APLICACION Y PRECAUCIONES

En esta parte se determinarán los puntos básicos para lograr una aplicación más eficiente tanto en resultados como económicamente, en el pasado cuando la competencia no era tan fuerte entre las empresas controladoras de plagas, la preocupación por la eficiencia y la economía era menor. En los últimos años además del aumento de la competencia también se a dado un aumento en la educación y en la capacitación técnica (2).

El caso muy común de un producto que puede ser de alta calidad pero utilizado en forma inadecuada o mal aplicado, puede producir problemas para la compañía ,problemas que no se resolverán con facilidad y que debemos de evitar.

Tener una adecuada y eficiente técnica al momento de la aplicación de los productos es una ayuda muy grande para llegar a obtener resultados buenos y hasta sobresalientes.

Para obtener el mayor provecho de un producto se tienen que conocer sus cualidades y limitaciones, además de contar con el personal adecuadamente entrenado para su aplicación.

Los conocimientos que se requieren además son como disminuir costos, como mejorar resultados, si tenemos fallas

determinar el origen de estas fallas, conocer el equipo disponible.

Tenemos que definir las partes que componen un buen efecto de control, como un buen producto manejado en la dosis correcta, adecuadamente aplicado, momento oportuno de aplicación.

Para poder definir si un producto esta bien aplicado se tienen que conocer los parámetros de dosificación que dan resultados deseados y como llevarlos a cabo economicamente.

Los parametros son la cantidad de producto que aplicamos en un local y su forma (tamaño de gota y número) esto da un control económico de los cucarachos.

Los parámetros los definimos por medición y comparación práctica.

Para poder mantenernos dentro de los parámetros adecuados de control se requiere contar con el equipo indicado y con la formulación adecuada para cada caso.

La forma de saber que el equipo es el adecuado y la formulación también es por medio de comparación práctica para los diferentes casos de control.

Para garantizar que los parámetros adecuados son observados, tiene que haber una calibración apropiada del equipo de asperción y seguir las recomendaciones establecidas para cada caso de control (3).

### 6.1 Disminución del riesgo

Los productos utilizados en el control de insectos como la cucaracha y otros tipos de plagas son una herramienta al servicio del hombre, estos productos encierran peligros como muchas otras herramientas del hombre, el riesgo que implican los productos de control no deben ser enfocados en una forma de tipo irracional. En la actualidad el riesgo por la utilización de productos de control es mínimo y en algunos casos prácticamente se puede decir que desaparecen cuando se aplican los productos adecuados, se emplea la técnica indicada, se usa el sentido común y se emplea la inteligencia (1,2).

Nosotros estamos en el supuesto de que el controlador de plagas profesional deberá de estar siempre al tanto de las mejores técnicas de aplicación, productos avanzados que den mejor resultado y sean menos riesgosos.

Cuando se manejan productos de control para la cucaracha o cualquier otro tipo de insecto puede ser altamente riesgoso si el operador o técnico no está al tanto de las técnicas

idóneas ni conoce la información adecuada. Durante las aplicaciones de los productos de control deberán de seguirse las indicaciones hechas en las hojas que marcan las propiedades de los productos que se están utilizando. Las etiquetas que traen todos los envases de productos de control son una muy importante herramienta que debe de saberse utilizar, la etiqueta contempla tres partes fundamentales:

A) Información sobre garantía de composición donde se indican las propiedades físicas, químicas y la formulación del producto.

B) El área donde se mencionan las precauciones para evitar intoxicaciones por un manejo deficiente.

C) El área donde se hacen las recomendaciones con respecto al uso del producto para que este sea usado para los fines específicos de su diseño.

Cualquier persona que se dedique a la utilización de diferentes tipos de productos de control, debe estar consciente de la peligrosidad que representan estos productos para su salud, por lo anterior deberá de conocer además de otra información la siguiente:

a) La toxicidad relativa del producto para el hombre y

animales.

b) Posibles vías de absorción.

c) Vías de absorción relacionadas directamente por las condiciones del trabajo en la práctica.

d) Forma mas adecuada para usar y aplicar el producto.

e) Conocer las enfermedades que puede producir estos productos, además de conocer los primeros auxilios y tratamientos médicos para cada tipo de producto usado.

#### 6.2.Recomendaciones de almacenamiento

Un punto muy importante dentro de todo esto son las condiciones que deben de tenerse para almacenar adecuadamente los diferentes productos químicos de control, como son:

A) El producto de control debe estar siempre en lugar fresco, seco, ventilado, fuera del alcance de personal no autorizado.

B) Los productos de control deben de estar separados de alimentos y bebidas.

C) El espacio destinado a almacén debera de estar en una

ubicación adecuada, instalaciones eléctricas seguras y ser locales cerrados que cuenten con una adecuada ventilación.

D) En las áreas de almacenamiento debe de estar prohibido comer, fumar o beber.

E) Los productos deben de ubicarse en pilas diferentes para tener un mejor control y evitar confusiones que pueden ser muy riesgosas al utilizar productos en forma equivocada.

### 6.3. Salud ocupacional

La prevención de los riesgos al utilizar diferentes productos químicos de control de insectos puede enfocarse también en base a la salud ocupacional, en este caso se pueden mencionar algunas medidas enfocadas directamente a la salud ocupacional (1,2).

A) Utilización del equipo de protección adecuada.

B) Efectuar una adecuada rotación del personal.

C) Programar periodos de descanso del personal y de reingreso.

D) Cuando sea requerido reducir la duración de las jornadas de trabajo.

E) Evitar el contacto con niños y mujeres de los productos de control.

F) Prevenir accidentes llevando adecuadamente el control de los productos, transportandolos adecuadamente y llevando un manejo recomendado.

H) Instruir en todo lo posible al personal en el uso y manejo de los productos de control.

#### 6.4. Medidas de tipo agronómico

Las medidas de tipo agronómico estan relacionadas directamente con el uso de productos quimicos de control en forma consciente y adecuada (1,2,3).

A) Usar productos de control poco persistentes.

B) Usar productos de control especificos.

C) Apegarse a las dosis recomendadas y si es posible a las dosis mas bajas.

D) Los productos de control deben de ser de muy baja residualidad.

E) Formulaci3n adecuada.

F) Calibrar adecuadamente el equipo de aplicación.

#### 6.5. Características del equipo de seguridad

Las características que debe de cumplir el equipo de seguridad son diversas y están enfocadas específicamente con respecto al tipo de producto que se maneje y la forma como este producto se este aplicando (1,2).

A) La ropa debe ser ampliamente protectora de preferencia camisas de manga larga y pantalones largos.

B) Utilización de guantes estos deben de ser de neopreno o caucho de preferencia sin forro y que lleguen hasta el codo. No es recomendable por ninguna circunstancia usar guantes de cuero y algodón dado que absorben el producto químico aplicado y lo mantienen cerca de la piel durante periodos largos. Debe verificarse con frecuencia el buen estado de los guantes para evitar fisuras o agujeros que permitan la entrada del producto químico, al finalizar los guantes deben de ser lavados con agua y jabón antes de que se los quiten para evitar de esta forma contaminaciones de las manos.

C) En el caso de las botas de preferencia deben de ser livianas sin forro y pasar de la rodilla es recomendable que las piernas de los pantalones vayan por fuera de las botas para evitar que caiga producto químico dentro de ellas, este

artículo de seguridad debe de lavarse por dentro y por fuera.

D) En el caso de las gafas es necesario usarlas bien ajustadas y que sean de material que no se empañe fácilmente estas sirven para evitar el contacto del producto químico con los ojos. Deben de limpiarse con frecuencia poniendo especial atención a las bandas que van ajustadas a la cabeza dado que en estas se pueden acumular productos químicos.

E) Utilización de sombreros o cascos que deben de ser de un material plástico de preferencia, para que sean fácilmente lavables y que eviten el contacto de los productos químicos con la cabeza o el cuello. Nunca deben de utilizarse sombreros o gorras de algodón o fieltro dado que son materiales absorbentes y por lo tanto puede depositarse en ellos el producto químico.

F) Equipo de respiración este previene la inhalación de productos tóxicos debe de usarse siempre, en especial cuando se trabaja con productos que puedan ser considerados de mayor riesgo. Los productos de respiración llevan cartuchos químicos que son recomendados específicamente para los diferentes tipos de productos que se puedan manejar, los cartuchos son intercambiables según los requerimientos específicos para cada caso.

## RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA EL CONTROLADOR

En el combate de la cucaracha en las zonas urbanas se estiman como muy importantes el método preventivo (cultural) y el químico, se recomienda que se sigan en lo posible estos dos métodos en forma integrada, con la finalidad de obtener resultados eficientes.

El control químico es muy rápido y eficaz, pero debe manejarse con una muy alta precaución para evitar riesgos de intoxicación de humanos, mascotas y evitar residuos en los alimentos. Cuando se utilizan los diferentes productos químicos que se manejan en el mercado es recomendable seguir al pie de la letra las instrucciones de uso y aplicarlos únicamente en el combate de los insectos para los cuales se les diseñó.

La utilización de mezclas no es recomendable debido a que regularmente se desconoce la reacción que pueden tener dos diferentes productos de químicos; además los productos pueden sufrir cambios en su toxicidad pudiendo volverse más peligrosos y tóxicos de lo esperado, perdiendo sus características biocidas, produciendo daños y deterioro tanto del equipo de aplicación como de los acabados de local donde se está aplicando. Las mezclas sólo se recomiendan cuando el fabricante del producto así lo indica como en el caso del Dursban 2E; la DOW recomienda para mayor efectividad combinarlo

con DDVP o con piretrinas.

Es muy importante enfatizar en el uso de un adecuado equipo de protección para el personal designado para la aplicación de los productos insecticidas.

Además es importante la capacitación del personal y la rotación del personal.

Por último, cuando una población de cucarachas presenta resistencia a un producto parasiticida, es recomendado llevar a cabo el control con productos pertenecientes a otra rama (Organofosforados, Carbamatos, Piretro y Piretrinas).

## BIBLIOGRAFIA

- 1 ANONIMO.1978.Manual de entrenamiento para el aplicador de pesticidas.Departamento de Agricultura de E.E.U.U. 11-51 pp.
- 2 FUNES T.,R.,G.López A.,J.Montes C.,R.Muñoz G. y F.Muñoz R. 1985.Curso de orientación para el buen uso y manejo de plaguicidas.1a.Edición.JEANSIDANER.México D.F. 39-50,67-93,96,107-110,309,331,339-345 pp.
- 3 GUNTHER F.,A.,R.JEPPSON R. 1962 Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos.1a. Edición.CECSA.(México). 37-54,71,72,121-188 pp.
- 4 HAEUSSLER G.,J.,L.HALLER H.,L.POPHAM W.,A.PORTER B., R.SASSCER E. y S.WADE J. 1952.Insects.1a. Edición. Department of Agriculture. Washington D.C. 469-474 pp.
- 5 HELFER J.,R. 1972.The Grasshoppers Cockroaches and their Alliens.2a Edición.WM.C.Brown Company Publishers. Dubuque Iowa. 35-59 pp.
- 6 JARA F. DE LA 1985. Manual de toxicología y tratamiento de las intoxicaciones con plaguicidas. 4ta. Edición. AMIPFAC. México D.F. 1-8,10-16,40-46,53-57 PP .

- 7 KLIMMER O.,R. 1968. Plaguicidas: Toxicología Sintomatología y Terapia. 1a. Edición. OIKOS-TAU, S.A. Barcelona-España. 20-24, 40-60, 78, pp.
- 8 MUCK H.,J. y D. Matthaer H. S.F. Salud pública. 1a. Edición. BAYER. Publicación No. 4: 1-46 pp.
- 9 PRATT H.,D. y K. Littig S. 1962. Insecticidas para el control de insectos de importancia en salud pública. Organización Panamericana de la Salud. Publicación No. 108. 1-14 pp.
- 10 VASQUEZ G.,R. S.F. Química: Modo de acción y toxicología de los insecticidas. Facultad de Agronomía, Universidad de Nuevo León. No publicado. 13-46 pp.
- 11 VELEZ L.,E. 1977. Escuela Nacional de Agricultura. Depto. de Parasitología Agrícola. Notas del Curso de Parasitocidas Agrícolas. Chapingo, México. 104-121, 132-148, 172-175, 177-210, 224-229 pp.

