

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE QUIMICA**

---



**RECOPIACION Y ESTUDIO QUIMICO**  
**TOXICOLOGICO DE LOS INSECTICIDAS**

**LUZ IMELDA DE SANTIAGO CARETTA**

**QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO**

**México, D. F.**

**1979**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CLAS TESIS 1979  
ADA M.T. ~~323~~ 326  
FECHA \_\_\_\_\_  
PROG \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Jurado asignado originalmente según el tema:**

|                          |          |                                    |
|--------------------------|----------|------------------------------------|
| <b>Presidente, Prof.</b> |          | <b>IGNACIO DIEZ DE URDANIVIA</b>   |
| <b>Vocal</b>             | <b>"</b> | <b>EHTELVINA MEDRANO DE JAIMES</b> |
| <b>Secretario</b>        | <b>"</b> | <b>CESAR A. DOMINGUEZ CAMACHO</b>  |
| <b>1er. Suplente</b>     | <b>"</b> | <b>MARIO MIRANDA CASTRO</b>        |
| <b>2° Suplente</b>       | <b>"</b> | <b>ALFREDO GARZON SERRA</b>        |

**Sitio donde se desarrolló el tema:**

**Sustentante: LUZ IMELDA DE SANTIAGO CARETTA**

**Asesor: IGNACIO DIEZ DE URDANIVIA**

A MIS PADRES, ADELA Y JOSE  
POR TODO LO QUE ME HAN DADO.

A LAS SRAS. LUZ LOPEZ Y MA. ELENA  
DE SANTIAGO, POR HABERME BRINDA-  
DO SU CARIÑO EN MI FORMACION.

A FRANCISCO JAVIER

A TODOS MIS MAESTROS, AMIGOS Y  
COMPAÑEROS QUE ME AYUDARON  
EN LA REALIZACION DE ESTE TRA-  
BAJO

## INDICE

|  | página |
|--|--------|
| INTRODUCCION .....                               | 1      |
| ACCION SOBRE EL ORGANISMO.....                   | 3      |
| GENERALIDADES SOBRE INSECTICIDAS.....            | 21     |
| PRINCIPALES INSECTICIDAS QUE EXISTEN EN EL PAIS. | 69     |
| IDENTIFICACION QUIMICO TOXICOLOGICA.....         | 124    |
| BIBLIOGRAFIA.....                                | 194    |

## INTRODUCCION

La intención de este trabajo, consiste en la recopilación, de toda la información existente de insecticidas que se producen en México, su composición química, función, potencialidad y efectos secundarios en el hombre, animales y plantas.

Se espera que con este trabajo, se logre satisfacer las interrogantes existentes, respecto a los insecticidas que se producen en México. Debido a la gran diversidad de ellos, (63 comercialmente conocidos); se dará sólo una introducción de cada uno de ellos y se enfatizará en su acción toxicológica.

El uso de los insecticidas, se ha incrementado cada vez más, esto es debido, a que el hombre presenta una lucha constante contra todo tipo de plagas, (insectos, ácaros, roedores, nemátodos, hongos, larvas, etc). En nuestro caso particular sólo estudiaremos los insecticidas, que se usan contra plagas de insectos.

En los insecticidas, él o los principios activos, se pueden obtener de tres fuentes principales: síntesis orgánica, inorgánica y tratamiento de recursos naturales (plantas).

El principio activo puede ser variado para cada uno de los insecticidas, por lo tanto su acción tóxica, los niveles metabólicos y la vía de entrada (ingestión, inhalación y cutánea), son diferentes; lo anterior depende de si el principio activo del insecticida se encuentra mezclado con otro u otros principios activos; que el disolvente utilizado sea el adecuado,

de acuerdo a su polaridad; por lo anterior las intoxicaciones pueden ser de efectos reversibles, hasta provocar la muerte.

La potencialidad sobre su acción contra los insectos, varía de acuerdo a la composición química, el disolvente utilizado, la dosis aplicada al insecto, la especie, la resistencia a la luz, el agua, el calor, etc, también es importante el uso que se le dé al insecticida y el abuso.

El uso inadecuado, trae como consecuencia, el desarrollo de los mecanismos de resistencia de los insectos; esto ocasiona, que los insecticidas ya no sean tan efectivos, por lo que cada día se producen más, usados a mayores dosis, que pueden ocasionar, la mayoría de las veces que sean más tóxicos para el hombre. Todo esto es contraproducente en la práctica debido a que así como mata a los insectos, afecta a las plantas (cosechas, etc) y por consecuencia al hombre.

Por todo lo anterior al fabricarse un nuevo insecticida se busca que sea efectivo, de costo bajo, biodegradable, que la dosis y el uso sean adecuados al tipo de plaga, etc, todo esto es para el bienestar de la humanidad.

## ACCION SOBRE EL ORGANISMO

### Arsenicales. -

Los insecticidas en el organismo, pueden actuar de diferentes formas.

En los compuestos arsenicales, la toxicidad está unida al elemento arsénico y no a la degradación o la formación de un compuesto a partir de él. Por ello el peligro, está en la acumulación del arsénico, elemento que no sólo afecta a seres vivos sino que también a las tierras de labor que esten en contacto con estos insecticidas, como en el caso de la plaga del escarabajo de la papa, si estas tierras no son lavadas, el arsénico permanece en ellas.

Entre los insecticidas arsenicales, no todos tienen la misma toxicidad, ya que ésta depende del insecto a combatir; esto está en relación al pH de la secreción digestiva del insecto, que puede variar desde un pH-ácido hasta un pH-básico. Por lo tanto los insectos con un pH alcalino son más sensibles a los arseniatos de plomo y los que tienen un pH ácido son más sensibles a los arseniatos de magnesio. Todo esto se debe a la solubilidad del insecticida en los medios ácidos o básicos.

Estos insecticidas actúan inhibiendo las enzimas del tipo de las oxidasas y fosfatasas, lo que produce la reducción de la respiración de los tejidos.

Su acción principal consiste en dilatar y aumentar la permeabilidad capilar, se combinan con los grupos sulfhidrilos de los tejidos, efecto notable en el tubo digestivo, también hay fragmentación de la vaina mie

línica con destrucción de los cilindros ejes, infiltración grasa del hígado y hepatitis necrosante, encefalitis, mielitis y nefritis.

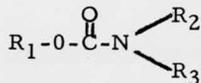
Cuando se intoxica una persona con algun insecticida de este tipo, presentan la siguiente sintomatología: malestar general, debilidad, fiebre, prurito y artralgias. Estos síntomas no se presentan hasta que el nivel de orina excede los 4-5mg/1, del insecticida.

El nivel de orina por encima de los 2mg/1 es sugerente, pero se puede tener error debido a que al ingerir algunos mariscos, del tipo de la langosta, se pueden producir niveles de 1.5mg/1, por lo cual estos resultados no se consideran muy efectivos.

Cuando se sufre una intoxicación con alguno de estos insecticidas, se recomienda hacer un lavado gástrico y se administra un antídoto del tipo del hidróxido férrico o la magnesia cálcica, entre otros.

### Carbamatos.-

En los carbamatos los principios activos son derivados del ácido carbámico.



Los dos principios activos del ácido carbámico son: la Fisostigmina y la Prostigmina.

Estos insecticidas al estar, en contacto con animales de sangre caliente, o insectos, producen la inhibición de la colinesterasa, a la cual se le bloquean los grupos éster y amino. En estos casos la colinesterasa puede bajar hasta más de un 75% de los niveles normales, tanto en glóbulos rojos como en plasma.

Este efecto es de corta duración, pero sus síntomas son parecidos a los de los organofosforados, (ver organofosforados).

La toxicidad puede ser variada, esto depende de la concentración y pureza del principio activo, pero debido a su corta duración es eliminado rápidamente por el organismo.

Las exposiciones múltiples en periodos breves de tiempo, pueden mostrar un efecto parcialmente acumulativo, dependiendo de la dosis ingerida, etc., y pueden presentar los siguientes síntomas: dolor de cabeza, debilidad, vértigo, lagrimeo, disnea, pulso lento, ataxia, fiebre, cianosis, edema pulmonar, coma, bloqueo del corazón, shock, fallo respiratorio, etc. Claro es que toda esta sintomatología depende del grado de intoxicación que se tenga.

Clorados. -

Los animales de sangre caliente, pueden absorber estos insecticidas ya sea disueltos en grasas, ceras, aceites o en disolventes orgánicos y se absorben por el sistema digestivo o a través de la piel.

Debido a su afinidad por las grasas y lípidos de los órganos, son transportados por el sistema sanguíneo y se depositan y almacenan en órganos ricos en lípidos como hígado, cerebro, músculo de corazón, etc., (estas grasas pueden ser subcutáneas o intraperitoneales).

Estos hidrocarburos clorados son según su cuadro farmacológico, de acción aguda y actúan sobre el sistema nervioso, pero no se ha aclarado el mecanismo exacto de esta acción ni en el hombre ni en animales.

Los síntomas se caracterizan por la excitación del sistema nervioso central y por las convulsiones; esta sintomatología se presenta primero con dolor de cabeza, vértigo, náuseas, vómito, visión borrosa, falta de coordinación muscular, albuminuria, hematuria, inconciencia, convulsiones epilépticas, fallo respiratorio y muerte.

La cantidad retenida en el cuerpo va de acuerdo a la dosis y el tiempo de exposición. La absorción de los insecticidas por el tracto gastro intestinal es lenta, pero se incrementa en presencia de grasas o aceites; el compuesto sin disolver no atraviesa la piel, sólo que esté lesionada pero cuando se encuentra en solución, atraviesa la piel normal y la lesionada causando severos envenenamientos. Ya que tiene una baja presión -

de vapor, es poco volátil y el peligro de inhalación es casi nulo, pero en forma de aerosol, cuando se encuentra en el aire puede ser inhalado a través de los pulmones.

El límite de acumulación de todos los insecticidas clorados es igual, la proporción encontrada en los depósitos de grasa es igual a la cantidad ingerida.

Estos depósitos pierden el insecticida lentamente, cuando la ingestión cesa después de la saturación, más de la mitad permanece un mes después y un cuarto de la cantidad tres meses después. Cuando se tiene un estado de saturación y se sigue exponiendo al insecticida se puede llegar a la muerte. Esto se puede controlar mediante la administración de barbitúricos. De acuerdo al grado de intoxicación se puede usar fenobarbital sódico si es leve y si es muy severa se aplica pentobarbital sódico; también se pueden aplicar otros fármacos como el gluconato de calcio que controla las convulsiones producidas por estos insecticidas.

Dentro de estos insecticidas hay casos particulares como el DDT o sus metabolitos DDE y DDD, que una vez acumulados en los tejidos grasos difícilmente se eliminan, esto se debe a que no son biodegradables.

### Esteres Fosfóricos - Alquilofosforados. -

Son derivados de los ácidos ortofosfórico, tiofosfórico, pirofosfórico y fosfórico, son venenos activos de contacto, inhalación e ingestión. Los insectos a través de la piel ilesa o por el tubo digestivo absorben o ingieren el insecticida.

En el hombre o animales de sangre caliente puede ser por inhalación, ingestión y contacto con la piel. Se distribuye por vía sanguínea. Algunas veces los principios activos se forman en el cuerpo por reacción química, pero las intoxicaciones se deben principalmente a una acción combinada de varios principios activos.

Estos insecticidas, se absorben a través de cualquier parte del cuerpo, con aceites vegetales pueden ser absorbidos por el tracto gastro intestinal; a las cuatro horas de haber penetrado el insecticida por la piel se empiezan a manifestar los síntomas.

En experimentos con  $S^{35}$  aplicado al insecticida se ha demostrado que después de una dosis diaria oral por algunos meses en ratas y perros se ha encontrado el insecticida acumulado en la grasa abdominal y tejido glandular. En experimentos con vacas no se ha encontrado el insecticida en la leche ya que es rápidamente excretado en la orina.

Todos estos compuestos son fuertes inhibidores de la colinesterasa en mayor o menor grado y juegan un importante papel fisiológico en las conexiones nerviosas en las que se libera este mediador.

En condiciones normales la acetil-colina tiene una permanencia efíme-

ra en la sinapsis, esto se debe a que la colinesterasa la destruye para evitar su acumulación durante la propagación del impulso nervioso. Pero en un tiempo variado esta vital enzima de la sangre y tejidos, queda bloqueada por un proceso de fosforilización con lo cual se paraliza su función, (el desdoblamiento de la sustancia transmisora específica, la acetil-colina). Esta interferencia en el mecanismo de la transmisión del impulso nervioso, esta relacionada con el sistema enzima-sustrato-colinesterasa-acetil colina. Los insecticidas organofosforados al interferir en este sistema provocan su toxicidad en el organismo.

La colinesterasa es una enzima que se localiza en todos los tejidos de los animales, su función es hidrolizar la acetil-colina en colina y ácido acético.

La colinesterasa posee un centro activo con dos zonas de distinto carácter reactivo, (esteárico (+) y aniónico (-)), en la zona esteárica se efectúa la hidrólisis del sustrato acetil-colina y este es el punto que atacan los insecticidas organofosforados.

Cuando la enzima colinesterasa se pone en contacto con el sustrato acetil-colina, su punto esteárico atrae al grupo ester (acetilo, de la acetil-colina) uniéndose mediante el átomo de carbono, esta fracción se une desdoblando una molécula de agua y tomando el grupo hidroxilo (OH) y se forma el ácido acético.

El punto aniónico atrae al nitrógeno de la colina y este punto vuelve a reactivarse al atraer el hidrógeno ( $H_2$ ) restante de la molécula de agua.

Así vuelve a reactivarse la enzima y el sustrato acetil-colina se separa en colina y en ácido acético.

La colinesterasa actúa en forma similar con los sustratos de los fosforos orgánicos, pero en lugar de acetilarse como lo hace con la acetil-colina, se fosforila fijando un átomo de fósforo en el punto esteárico, hidroliza al éster fosfórico de la misma manera que a la acetil-colina, pero el inconveniente en este proceso es que el fósforo queda fijo en la enzima formando un compuesto estable por lo que la enzima no se vuelve a reactivar.

En muchos casos puede haber un proceso, de desfosforilación, pero es muy lento por lo que la recuperación de la enzima también lo será.

Al tener unas marcas altas de la acetil-colina libre en el cerebro de los animales expuestos se produce una intoxicación endógena de acetil-colina, es decir la acumulación de esta sustancia en la sinapsis autónoma y cerebral en las terminaciones post-ganglionares de los nervios parasimpáticos y motores.

La colinesterasa del plasma es más sensible a la inhibición de estos insecticidas que a la colinesterasa de la sangre, células, musculo y cerebro.

La acción inhibitoria de la enzima es considerada por entero reversible pero las combinaciones del insecticida y la colinesterasa forman una reacción irreversible. El regreso de la colinesterasa a sus niveles normales cuando la administración del insecticida cesa, es debido a la sín-

tesis de nueva enzima protein y no a la liberación de la enzima.

Según el grado de la inhibición de la enzima se tiene idea exacta de la intensidad de la intoxicación causada por estos compuestos.

La inhibición de la colinesterasa del sistema nervioso colinérgico provoca una hiperexcitación (parasimpática) con efectos típicos y a veces se registran efectos no específicos, como eosinopenia y leucocitopenia, aumento de reticulocitos e hiperglicemia.

En las intoxicaciones el retardo en la aparición de los síntomas está en relación con la naturaleza química del compuesto, la dosis, el tipo de animal, la vía de administración y otros factores por lo que la sintomatología es diferente. Se puede empezar con un dolor de cabeza, debilidad, vértigo, visión borrosa, ansiedad, temblor de párpados y lengua, disnea, pulso lento, contracciones musculares, ataxia, fiebre, bloqueo del corazón, shock y fallo respiratorio.

Cuando se tiene una intoxicación por este tipo de sustancias químicas, se pueden contrarrestar los efectos mediante la aplicación de los siguientes fármacos: Atropina, que al aplicarla actúa bloqueando la acción de la acetil-colina en exeso, (no es un antídoto específico para estos ésteres fosfóricos).

Otro antídoto es el 2-PAM (yoduro de metil piridin aldoxima) que puede reactivar en poco tiempo (1/2-hora) la colinesterasa bloqueada, pero debe aplicarse lo más rápido posible ya que no atravieza la barrera hematoencefálica, (sólo en pequeñas cantidades).

Otro antídoto es el Toxogonin Merck, (BH<sub>6</sub>), (Dicloruro de éter-bis-4-hidroxi-amino-metil-piridin (1) metil). Este antídoto si atravieza la barrera hemato-encefálica; posee una acción reactivadora mayor que la del 2-PAM; es recomendable hacer un lavado gástrico para eliminar el tóxico del intestino.



## Diagnóstico y Sintomatología de algunos insecticidas

### 8.- Hexaclorobenceno.-

Estimulante del sistema nervioso central, presenta la siguiente sintomatología: dolor de cabeza, vértigo, náuseas, vómito, adormecimiento de manos, brazos, aprensión, parálisis parcial de las extremidades y ataxia, pérdida del sentido vibratorio, coma, convulsiones y hepatomegalia.

Diagnóstico: biopsia de grasa, en intoxicaciones crónicas.

### 11.- Sevin.-

Se parece en la sintomatología y el diagnóstico al Paratión, sólo que varía en los niveles de 1-naftol total por encima de 400 mg%.

### 15.- Cianuro de Calcio.-

Es muy tóxico para el humano, ya que es químicamente similar al ácido cianhídrico.

### 18.- Clordano.-

Puede penetrar a través de la piel o del tracto gastro-intestinal, se acumula en las grasas y después de varios días de exposición se acumula en tejido glandular; después de 20 días de haber sido administrado se elimina rápidamente. La excreción por la orina es significativa en las primeras 24 horas después de la dosis y se elimina de 12-24% de la dosis. Es estimulante del sistema nervioso central, hay degeneración de grasa en hígado y riñones.

Presenta la siguiente sintomatología: dolor de cabeza, vértigo, vómito, pupila dilatada, fiebre, incoordinación muscular, convulsiones crónicas y tónicas.

Diagnóstico: biópsia de grasa para la determinación del Clordano, en intoxicaciones crónicas. El EEG (electro encefalograma) muestra descargas corticales difusas.

#### 20.- Cloropicrina.-

Es irritante y presenta la siguiente sintomatología: irritación de ojos, - nariz, tracto respiratorio, bronquitis, edema pulmonar, nauseas, vómito, etc..

#### 23.- D.D.T..-

Puede ser absorbido a través del sistema gastro-intestinal, se ha encontrado que tiene preferencia por cualquier tipo de grasa que puede ser - subcutanea o peritoneal; es estimulante del sistema nervioso central.

Presenta la siguiente sintomatología: dolor de cabeza, vértigo, vómito, adormecimiento de manos y brazos, temblor de las extremidades inferiores, convulsiones, parálisis parcial de las extremidades, ataxia, pérdida del sentido propioceptivo y vibratorio.

Diagnóstico: se puede encontrar en orina el ácido DDA-bis (p-clorofenil) acético; el EEG muestra descargas corticales difusas; cuando se tiene - una supuesta intoxicación crónica se hace una biópsia en grasa y se le aplica una técnica adecuada para determinar DDT.

## 24.- D.D.V.P.-

Es un inhibidor de la colinesterasa; las exposiciones múltiples en periodos breves pueden mostrar un efecto parcialmente acumulativo.

Presenta la siguiente sintomatología: dolor de cabeza, debilidad, vómito, contracciones abdominales, diarrea, sudoración, pulso lento, ataxia, - fiebre, edema pulmonar, coma, fallo respiratorio, etc.

Diagnóstico: disminución de la colinesterasa en los glóbulos rojos y el plasma, debajo del 75% de lo normal.

## 25, 59.- Paratión.-

Se absorbe a través de cualquier parte del cuerpo y se acumula en grasa y tejido glandular, en experimentos con ratas no se ha encontrado el insecticida en la leche.

El metabolito de este insecticida es el p-nitrofenol (el principal), su eliminación continúa aún después de largo tiempo de exposición.

Es un fuerte inhibidor de la colinesterasa, sobre todo la del plasma.

Sintomatología: dolor de cabeza, anorexia, nauseas, vómito, lagrimeo, disnea, tensión subesternal, ataxia, fiebre, edema pulmonar, coma, fallo respiratorio, etc.

Diagnóstico: disminución de la colinesterasa en los glóbulos rojos y plasma a menos del 75% de lo normal.

9.- Bidrín; 17.- Phorate; 26.- Diazinón; 29.- Dimetoato; 30.- Diptere; 31.- Disystox; 36.- EPN; 37.- Etión; 43.- Guthión.

Presentan características similares al Paratión.

27. - Dieldrin. -

Se penetra a través del tracto gastro-intestinal y de la piel no lesionada. Se acumula en el hígado y el riñón de conejo, con duración de una a 25 semanas, pero la cantidad acumulada está de acuerdo a la cantidad ingerida y no a la duración de la dieta.

Es un estimulante del sistema nervioso central.

Presenta la siguiente sintomatología: dolor de cabeza, vómito, vértigo, visión borrosa, incoordinación muscular, inconciencia, convulsiones - epilépticas, etc.

Diagnóstico: produce anemia. El dieldrín se encuentra en tejido y cuando se tiene niveles de 15 a 20 microgramos/100g en sangre, se dice que se está intoxicando. Se debe hacer una biópsia de grasa para su determinación, en intoxicaciones crónicas.

Estas indicaciones son parecidas para Aldrín y Endrín con ligeras variantes.

39. - Fluraluminato de Sodio. -

Produce fibrosis pulmonar y ostioesclerosis.

Presenta la siguiente sintomatología: náuseas, vómito, dolor abdominal, diarrea, adormecimiento, aletargamiento, debilidad muscular, convulsiones, pérdida de peso, manchas en el esmalte de los dientes, osteoesclerosis, fallo respiratorio y cardiaco, etc.

## 41. - Malatión. -

Inhibe a la colinesterasa, la exposición en periodos breves de tiempo puede mostrar un efecto acumulativo.

Presenta la siguiente sintomatología: dolor de cabeza, debilidad, vértigo, vómito, lagrimeo, disnea, pulso lento, ataxia, fiebre, cianosis, edema pulmonar, coma, bloqueo del corazón, fallo respiratorio, etc..

Diagnóstico: hay una disminución de la colinesterasa en los glóbulos rojos y el plasma hasta un 75% debajo de lo normal. En ratas inyectadas (1000 mg/Kg. , disminuye la colinesterasa entre los 20 a 60 minutos después de la dosis) se ha encontrado 66% del insecticida en cerebro, 39% en glándula sub-maxilares y 34% en suero.

## 45. - Heptacloro. -

Se acumula en grasa y es fácil encontrarlo en hígado, riñón y músculo, en los humanos; se han encontrado dosis bajas en grasas de perros expuestos pero no se han encontrado en la grasa de ratas expuestas al insecticida.

El metabolito acumulado es el heptacloro hepoxie que es aún más tóxico que el propio heptacloro. Se elimina en un rango intermedio entre el DDT y el Clordano, se detecta aún después de 10 semanas.

## 49. - Lindano. -

Se encuentra en la grasa de los animales sólo después de una semana de dieta que contenga 1-ppm de gama isómero. Se puede encontrar en todos

los tejidos pero la mayor concentración se localiza en la grasa abdominal y en los riñones; también se encuentran pequeñas cantidades en cerebro, músculo e hígado.

Se eliminan (la mezcla de los cuatro isómeros que forma el lindano) de la siguiente forma: el beta desaparece a las 14 semanas y el alfa, gama y delta a las tres semanas de haber sido ingerido.

Es un estimulante del sistema nervioso central, es irritante, hay degeneración de grasa del hígado y riñones y anemia plástica.

Sintomatología que presenta: dolor de cabeza, vértigo, fiebre, náuseas, vómito, cólico intestinal, irritación del tracto respiratorio, pustulas sebaceas, etc.

Diagnóstico: se hace una biopsia de grasa para la determinación del Lindano, se puede encontrar en tejidos; la excreción urinaria en 24 horas es de 4% en machos, en las hembras es un poco más baja, muy poco en el excremento.

### 53. -Metoxicloro. -

Es menos tóxico que el DDT en mamíferos; se encuentra acumulado en grasa, hígado y riñón de ratas tratadas con este insecticida. Esta acumulación cesa a las dos o cuatro semanas de dejar de exponer al animal.

Cuando se administra en forma intravenosa se puede excretar por la bilis en un 40% a las 6 horas y un 1% por riñón en el mismo tiempo. Es estimulante del sistema nervioso central.

Presenta la siguiente sintomatología: dolor de cabeza, vértigo, náuseas,-

letargo, coma y convulsiones.

Diagnóstico: se hace una biópsia de grasa en intoxicaciones crónicas para la determinación de Metoxicloro.

### 63. - Toxafeno. -

Se absorbe por el tracto gastro-intestinal y se incrementa en presencia de grasa o aceite. Se ha demostrado que puede ser absorbida a través de la piel de conejo y perros, cuando se encuentra en forma de polvo pero en pequeñas cantidades. Los conejos con pequeñas dosis inyectadas mueren entre los dos y los cinco días.

Estimulante del sistema nervioso central con hemorragias petequiales del cerebro, edema pulmonar, sensibilización (alergias).

Presenta la siguiente sintomatología: náuseas, vómito, contracciones nerviosas musculares, inconciencia, convulsiones, fallo respiratorio, irritación del tracto respiratorio, bronconeumonía, etc.

Diagnóstico: el Toxafeno se encuentra en tejidos; el pecho puede presentar manchas con rayos X; en intoxicaciones crónicas se hacen biópsias de grasa.

## ARSENICALES

a. - Propiedades físicas y químicas

b. - Usos

1). - ARSENICO BLANCO (Trióxido de arsénico,  $As_2O_3$  ).

a. - Es un polvo blanco, poco soluble en agua fría, se disuelve bien en agua caliente, en ácidos y álcalis, insoluble en éter y cloroformo.

b. - Insecticida por ingestión, inhalación y de contacto.

2). - PENTOXIDO DE ARSENICO ( $As_2O_5$  ).

a. - Es un sólido blanco amorfo, soluble en agua, se degrada al exponer se al aire, con una gravedad específica de 4.08 .

b. - No puede utilizarse como insecticida, pero de él se derivan otros insecticidas.

3). - ARSENIATOS DE ALUMINIO (Ortoarseniato de aluminio,  $AlAsO_4$  y Ortoarseniato hidrógeno de aluminio,  $Al_2(HAsO_4)$  ).

a. - Es un polvo blanco que al poco tiempo de haberse formado se transforma en cristales lentiformes, parecidos al arseniato de plomo; fué reportado por Candioli.

b. - Insecticida.

4). - ARSENIATO DE CALCIO ( $CaHAsO_4$  ).

a. - Fué reportado por Gillette en 1890. Es poco soluble en agua, soluble en ácidos diluidos.

b. - Insecticida de ingestión.

5). - VERDE PARIS (Acetoarseniato de cobre,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2$ ).

a. - Es un poco pegajoso y tiene una rápida penetración al organismo, es un polvo color verde, insoluble en agua. Fué obtenido por Green French y colaboradores.

b. - Insecticida.

6). - ARSENIATO DE COBRE BASICO  $(\text{Cu}(\text{CuOH})\text{AsO}_4)$ .

a. - Es un compuesto cristalino, estable y fué obtenido por Witman y colaboradores.

b. - Insecticida.

7). - ARSENITO DE COBRE  $(\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{O})$ .

a. - Es un polvo de color verde - grisáceo o verde. Fué reportado por Carter y colaboradores.

b. - Insecticida.

8). - ARSENIATO DE HIERRO  $(\text{Fe}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O})$ .

a. - Fué reportado por Smith en 1907.

b. - Se usó como insecticida pero como se encuentra en forma natural en la Scorodita, que es mineral, se retiró del mercado para estudiarlo debidamente.

9). - ARSENIATO DE MAGNESIO.

a. - Es parecido en propiedades al arseniato de calcio. Fué reportado por Dearborn.

b. - Insecticida.

10). - ARSENIATO DE SODIO ( $\text{AsO}_2\text{Na}$ ).

a. - Es un compuesto sólido, polvo blanco y soluble en agua.

b. - Insecticida por ingestión, inhalación y de contacto.

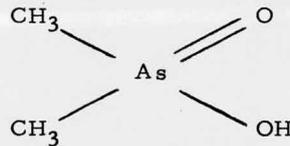
11). - ARSENIATO DE PLOMO ( $\text{PbHASO}_4$ ).

a. - Es soluble en agua y el más estable de los compuestos de arsénico.

Fué reportado por Moulton en 1892.

b. - Insecticida.

12). - ACIDO CACODILICO (Ansar, Acido dimetil arsénico,



a. - Sólido incoloro, muy soluble en agua, medianamente en alcohol e insoluble en éter etílico, con p. f. de 200° C.

b. - Insecticida de ingestión.

13). - ARSENIATO DE SODIO ( $\text{AsO}_4\text{HNa}$ ).

a. - Polvo cristalizado, muy soluble en agua.

b. - Insecticida por ingestión, inhalación y de contacto.

## INSECTICIDAS INORGANICOS

1).- TARTRATO DE ANTIMONIO Y POTASIO ( $K(SbO)C_4H_4O_6 \cdot 1/2H_2O$ ).

a. - Cristales incoloros rómbicos, transparentes cuando se exponen a la luz y poco soluble en agua.

b. - Insecticida.

2).- COMPUESTOS DE BORO (Como el ácido bórico y boratos de calcio).

b. - Insecticida.

3).- CALOMEL (Cloruro de mercurio,  $HgCl$ ).

b). - Insecticida.

4).- SELOCIDE ( $(KNH_4S)_5 Se$ ).

a. - Se disuelve en agua.

b. - Insecticida.

5).- SULFATO DE TALIO ( $Tl_2SO_4$ ).

a. - Cristales incoloros rómbicos, solubles en agua fría, con una densidad de 6.77 y p.f. de 632°C.

b. - Insecticida por ingestión.

6).- TIOCIANATO DE COBRE Y CIANURO DE COBRE ( $CuSCN$  y  $CuCN$ ).

b. - Insecticidas.

7).- CLORURO DE BARIO, EL CARBONATO, OXALATO, PEROXIDO Y TRIFOSFATO DE BARIO.

b. - Insecticida.

8).- FOSFATO DE ZINC,  $Zn_3P_2$ ,  $PbCrO_4$ ,  $ZnO$ .

b. - Insecticida.

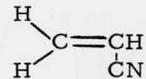
9).- BENTONITA, SILICA, CARBONATO DE MAGNECIO.

b. - Insecticida.

10).- ACIDO CIANHIDRICO (Acido prúsico, HCN).

a. - Es un gas incoloro, a temperatura de 26°C tiene olor característico a almendras amargas, tiene una presión de vapor de 738.8 mm de Hg a 25°C.

b. - Insecticida por inhalación y cutaneo.

11).- ACRILO NITRILO. (Ventox, VCN, Cianuro de vinilo , )

a. - Líquido incoloro, muy volátil a temperatura ambiente, con p.f. de 77.5°C, soluble en agua, miscible en disolventes orgánicos, muy explosivo, tiene olor a esencia de mostaza.

b. - Insecticida por inhalación y de contacto.

#### COMPUESTOS DE FLUOR

1).- FLUORURO DE SODIO (NaF).

a. - Es soluble en agua y fué reportado por Shafer.

b. - Insecticida por ingestión.

2).- CRIOLITA (Fluoraluminato de sodio,  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ )

a. - Poco soluble en agua, es soluble en álcalis y ácidos diluidos.

b. - Insecticida por ingestión.

3).- FLUORSILICATO DE SODIO ( $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ ).

a. - Es un material denso que se utiliza como polvo, es soluble en agua.

b. - Insecticida por ingestión.

4).- FLUORSILICATO DE POTASIO

a. - Características similares al anterior.

b. - Características similares al anterior.

5).-FLUORSILICATO DE MAGNESIO Y CALCIO ( $\text{CaSiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ;  
 $\text{MgSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ).

a. - Poco soluble en agua.

b. - Insecticida por ingestión.

6).- FLUORSILICATO DE BARIO ( $\text{BaSiF}_6$ ).

b. - Insecticida.

7).- LOS FLUORSILICATOS DE Cd, Al, Cu, Zn, St.

b. - Insecticidas.

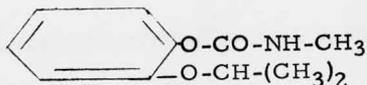
8). - FLUORSILICATOS ORGANICOS

PIRIDINA, PIPERIDINA, N,N-BUTILAMINA, 6-ETOXI-2-AMINO-  
BENZOTIAZOL.

b. - Insecticidas.

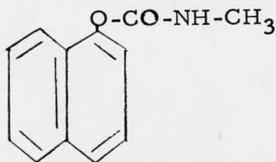
## CARBAMATOS USADOS COMO INSECTICIDAS

- 1). - ARPROCARB. (Blattanex, baygon, N-metil carbonato de 2-isopropoxifenilo).



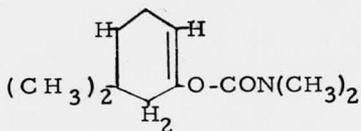
- a. - Polvo blanco cristalino, con p.f. de 91.5°C, soluble en solventes polares y poco soluble en agua (1% a 25°C).
- b. - Insecticida por inhalación y cutáneo.

- 2). - CARBARIL. (Servin, N-metilcarbamato de 1-naftilo).



- a. - Polvo blanco cristalino, sin olor, p.f. 142°C, presión de vapor de 0.005mm a 20°C, casi insoluble en agua y muy poco soluble en los disolventes orgánicos usuales.
- b. - Insecticida de contacto.

- 3). - DIMETAN. (N,N-dimetil carbonato de 5,5-dimetil dihidroresorcinol, C<sub>11</sub>H<sub>17</sub>NO<sub>3</sub>).

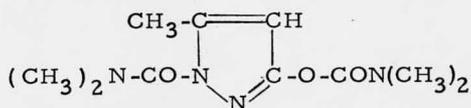


- a. - Sustancia de cristales amarillos, p.f. de 43-45°C, poco soluble en

agua, soluble en disolventes orgánicos usuales, p. eb. de 170-180°C.

b. - Insecticida.

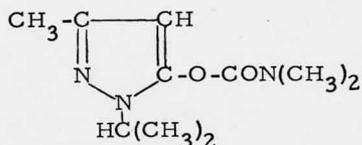
4). - DIMETILANE. (Dimetilan; N-N-dimetil carbamato di-2-dimetilcarbamil-3-metil-5-pirazolilo).



a. - Es soluble en agua y disolventes orgánicos, p. f. es de 55-60°C, p. eb. es de 200-210°C a 13mm de mercurio, presión de vapor de 10mm de mercurio a 20°C, tiene volatilidad de 1 mg/m<sup>3</sup>.

b. - Insecticida de ingestión.

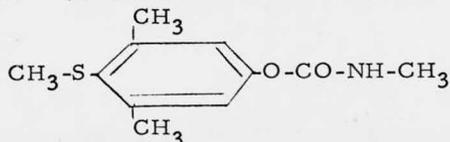
5). - ISOLAN. (Primin, N-N-dimetilcarbamato de 1-isopropil-3-metil-5-pirazolilo).



a. - Líquido rojo-parduzco, p. eb. de 105-107°C, soluble en agua y en algunos disolventes orgánicos, densidad de 1.07.

b. - Insecticida de ingestión.

6). - MESUROL. (N-metil carbamato de 3,5-dimetil-4-metil-tiofenilo).



a. - Es un polvo blanco, sin olor, p. eb. de  $121.5^{\circ}\text{C}$ , insoluble en agua, soluble en acetona y alcohol, por su baja presión de vapor es poco volátil.

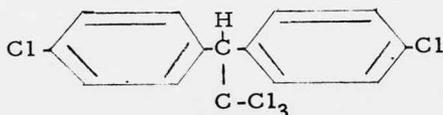
b. - Insecticida de contacto e ingestión.

## INSECTICIDAS SINTETICOS ORGANICOS

### CLORADOS

A). - D D T Y COMPUESTOS ANALOGOS. -

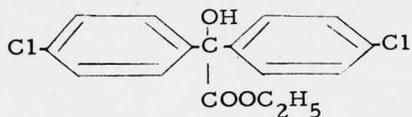
1). - D D T . (1, 1, 1-tricloro-2, 2-bis (4-clorofenil) etano).



a. - Son cristales blancos amorfos en forma de polvo, densidad de 1.556 es soluble en diferentes solventes en proporciones distintas como acetona, aceite mineral, xileno, dioxano, keroseno crudo y casi insoluble en agua, por su baja presión de vapor su volatilidad es baja a temperatura normal, es resistente a la exposición de la luz y a oxidaciones, p. eb. es de  $73-74^{\circ}\text{C}$ .

b. - Insecticida de ingestión y contacto.

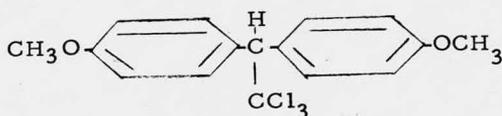
2). - CLOROBENCILATE. (Akar, eter etílico del ac. bis-(4-clorofenil) hidroxí acético ).



a. - Es un líquido viscoso, color marrón, insoluble en agua y soluble en disolventes orgánicos.

b. - Insecticidas de ingestión e inhalación.

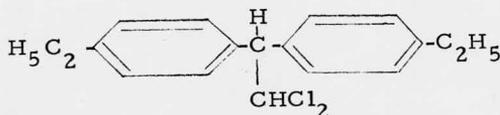
3). - METOXICLOR. (1,1,1-tricloro-2,2-bis (4-metoxifenil) etano).



a. - Es poco soluble en agua y poco volátil, es un polvo blanco con punto de fusión de 89° C .

b. - Insecticida de contacto.

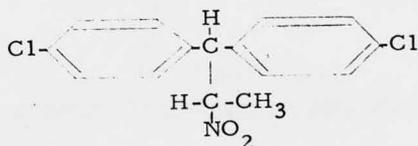
4). - PERTHANE. (1,1-dicloro-2,2-bis (4-etilfenil) etano).



a. - Es una sustancia cristalina, soluble en disolventes orgánicos, con punto de fusión de 56-57° C .

b. - Insecticida de ingestión.

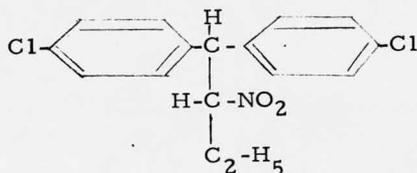
5). - PROLAN. (1,1-bis-(p-clorofenil) 2-nitropropano).



a. - Es un polvo cristalino blanco, p.f. de  $80^{\circ}\text{C}$ , con olor a fruta, in -- soluble en agua y soluble en solventes orgánicos, p.eb. es de  $180^{\circ}\text{C}$ .

b. - Insecticida.

6). - BULAN. (1,1-bis-(p-clorofenil) 2-nitrobutano).

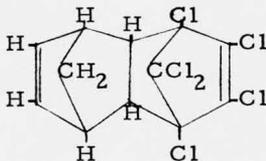


a. - Polvo cristalino blanco, con p.f. de  $66^{\circ}\text{C}$ , con olor a frutas, insolu ble en agua y soluble en solventes orgánicos.

b. - Insecticida.

## DIENOS

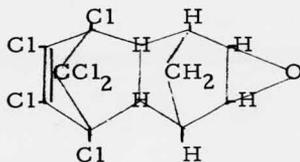
1). - ALDRIN. (Octalone, HHDN, 1,2,3,4,10,10-hexacloro-1,4,4a,5,8,8a,hexahidro-1,4-endo-exo-5,8-dimetano naftaleno).



a. - Es un polvo cristalino, insoluble en agua, muy soluble en disolven - tes orgánicos, p.f. es de  $104^{\circ}\text{C}$ , su volatilidad es media.

b. - Insecticida de ingestión y contacto.

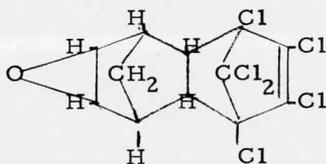
- 2). - DIELDRIN. ( HEDD, 1,2,3,4,10,10-hexacloro-6,7-epoxi-1,4,4a,-  
5,6,7,8,8a-octahidro-1,4-endo-exo-5,8-dimetano naftaleno).



a. - Polvo amarillento, insoluble en agua, fácilmente soluble en disolventes orgánicos, poco volátil, p.f. de 176°C, con olor a naftalina, estable en álcalis orgánicos e inorgánicos.

b. - Insecticida de ingestión y contacto.

- 3). - ENDRIN. (1,2,3,4,10,10-hexacloro-6,7-epoxi-1,4,4a,5,6,7,8,8a,-  
octahidro-1,4-endo-endo-5,8-dimetano naftaleno).

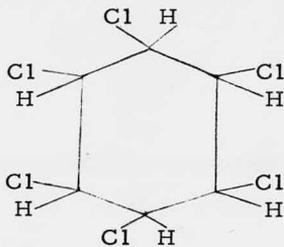


a. - Es isómero del Dieldrín, es un polvo cristalino, insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos, muy poco volátil.

b. - Insecticida de contacto e ingestión.

#### HEXACLOROCICLOHEXANO Y SUS ANALOGOS

- 1). - H. C. H. (B. H. C. , 1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano).



a. - Es casi insoluble en agua, tiene notable volatilidad, color grisáceo - o café, p.f. es de 65°C.

b. - Insecticida de contacto e ingestión.

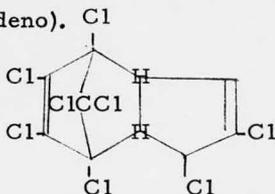
2). - LINDANO. (Isómero gama del hexaclorociclohexano).

a. - Ligero olor aromático, presión de vapor de  $9.4 \times 10^6$  mm de mercurio a 20°C, p.f. de 112°C, es muy estable a la luz y el calor, es un polvo blanco cristalino, insoluble en agua y de volatilidad media, soluble en disolventes orgánicos.

b. - Insecticida de ingestión, inhalación y de contacto.

#### INDENOS CLORADOS

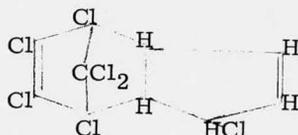
1). - CLORDANO. (Octaclor, 1,2,3,5,6,7,8,8-octacloro-2,3,3a,4,7,7a, hexahidro-4,7-metanoindeno).



a.- Es un líquido viscoso, color pardusco, insoluble en agua y soluble en diversos solventes orgánicos, con volatilidad media, p.f. es de 95°C, - p.eb. es de 175°C a 2 mm de Hg.

b.- Insecticida por ingestión y contacto.

2).- HEPTACLORO (1,4,5,6,7,8,8-heptacloro-3a,4,7,7a-tetrahidro-4,7-endo metanoindeno,



a.- Cristales blancos de olor alcanforado, es de color pardusco ceroso, insoluble en agua, soluble en solventes orgánicos, con volatilidad media, p.f. es de 95-96°C.

b.- Insecticida de ingestión y contacto.

3).- HOSTATOX

a.- Mezcla de principios activos parecidos al Clordano.

b.- Insecticida de ingestión y contacto.

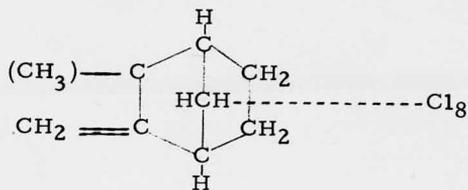
#### TERPENOS CLORADOS

1).- STROBANO

a.- Líquido amarillento, poco volátil, insoluble en agua y muy soluble en disolventes orgánicos, presión de vapor de  $3 \times 10^7$  mm de Hg.

b.- Insecticida de ingestión y contacto.

2).- TOXAFENO (Phenacide, octaclorocanfeno, phenatox, canfeno clorado,  $C_{10}H_{10}Cl_8$  ).

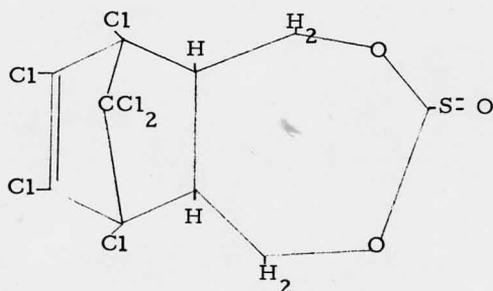


a. - Es un sólido de aspecto cereo, color amarillento, olor debil a terpe - nos, insoluble en agua y muy soluble en disolventes orgánicos.

b. - Insecticida de ingestión y contacto.

#### OTROS CLORADOS

1).- ENDOSULFAN (Clortiepin, thiodan matix, sulfito de 1, 2, 3, 4, 7, - 7-hexaclorobiciclo (2, 2, 1) hepten-5, 6-dioximetileno).



a. - Substancia cristalina pardusca, con presión de vapor no medible, - insoluble en agua y poco soluble en disolventes orgánicos.

b. - Insecticida de ingestión y contacto.

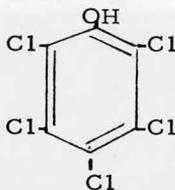
2). - PARADICLORO BENCENO. (P. B. , Paracide).



a. - Cristales insolubles, muy volátiles, olor característico a una antipolilla, insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos.

b. - Insecticida de ingestión e inhalación.

3). - PENTACLORO FENOL. ( P. C. P. )



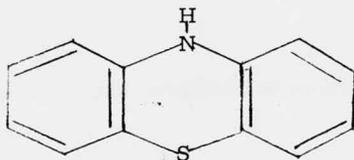
a. - Es un polvo gris de olor fenólico, con p.f. de 87° C, insoluble en agua y soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos.

b. - Insecticida de ingestión, inhalación y cutánea.

COMPUESTOS ORGANICOS SINTETICOS

COMPUESTOS ORGANICOS DE AZUFRE

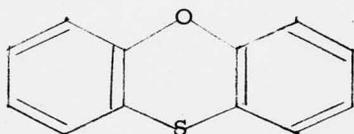
1). - FENOTIAZINA. (  $C_{12}H_9NS$  ).



a. - Son cristales amarillos transparentes, insolubles en cloroformo, poco solubles en agua, cristaliza con alcohol, p. eb. es de  $185.1^{\circ}C$ , se oxida al exponerse a la luz.

b. - Insecticida por ingestión.

2). - FENOXANTIN.



a. - Cristales incoloros, sólidos, tienen olor característico a geráneo, - p.f. es de  $180-185^{\circ}C$  a 15 mm de Hg., soluble en agua y en algunos solventes orgánicos.

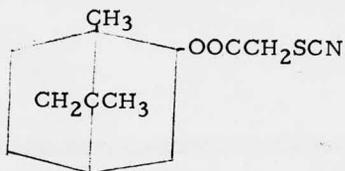
b. - Insecticida.

3). - TIOCIANATO. (  $CH_3(CH_2)_{10}CH_2S-CN$  ).

a. - Fue reportado por Murphy & Peet, es un polvo que se aplica directamente a la tierra, poco soluble en agua y soluble en solventes orgánicos.

b. - Insecticida.

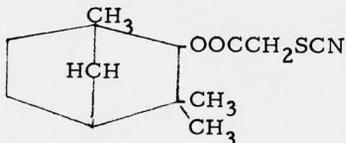
4). - THANITO.



a. - Insoluble en solventes orgánicos.

b. - Insecticida.

5). - ACETATO DE FENIL TIOCIANO.



a. - Sus propiedades son similares a las del Tiocianato.

b. - Insecticida.

7). - XANTENOS.  $\left( \text{R}-\overset{\text{S}}{\text{OCS}}-\text{M} \right)$  M= Na, K, Ca ).  
R = Hidroxilos

b. - Son usados como insecticidas.

## COMPUESTOS ORGANICOS DE NITROGENO

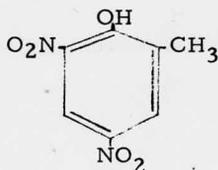
1). - AMINAS (N-N-amilbenzoil ciclohexilamina y la N-N-amil acetil- ciclohexil amina).

a. - Son miscibles en agua.

b. - Insecticida.

2). - D.N.O.C.

(D.N., 4,6-dinitro-0-cresol,  $C_7H_6H_2O_5$  ).

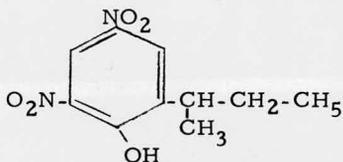


a. - Es un sólido cristalino amarillo, p. f. de  $85^{\circ}C$ , insoluble en agua, soluble en solventes orgánicos, presión de vapor de  $5.2 \times 10^5$  mm a  $25^{\circ}C$ .

b. - Insecticida de ingestión y cutanea.

3). - DINOSEB

(DNBP, Dinitrobutilfenol, 4,6-dinitro-2-sec-butilfenol).

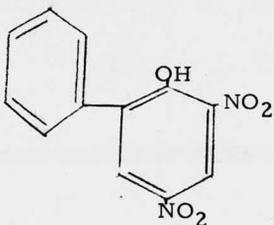


a. - Líquido café-rojizo, insoluble en agua, soluble en solventes orgánicos, su volatilidad es media, p. f. es de  $42^{\circ}C$ .

b. - Insecticida de ingestión y muy poco por inhalación y cutanea.

4). - DNOCHP

(4,6-dinitro-O-ciclohexilfenol).



a. - Sólido cristalino, sin olor, de color amarillento, poco soluble en agua, soluble en disolventes orgánicos, p. f. es de 106°C.

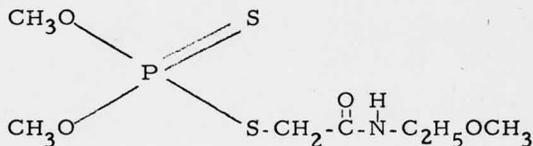
b. - Insecticida.

5). - 2,4-DINITRO ANISOLE (CH<sub>3</sub>OC<sub>6</sub>H<sub>3</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>).

b. - Insecticida.

#### ESTERES FOSFORICOS ALQUILOFOSFATOS

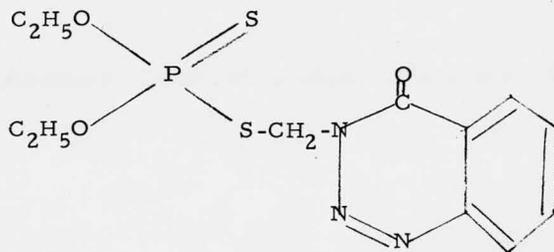
1).- AMIDITION (Thiocrón, Ester o, o-dimetil-S-(N-metoxietilcarbamil) metílico del ácido ditiofosfórico).



a. - Es un líquido blanco de punto de fusión de 46°C, poco soluble en agua, y en hidrocarburos saturados, es más soluble en disolventes orgánicos.

b.- Insecticida por ingestión.

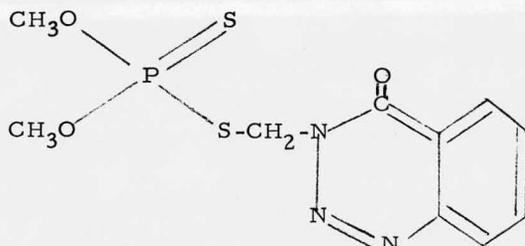
2). - AZINFOS ETIL. (Ethylguthión, gusathión, A-contión, ester 0,0-dietílico-S-(4-oxobenzotriazin-3-il) metílico del ácido ditiofosfórico).



a. - Substancia sólida insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos, la volatilidad es baja de 0.018 mg/m<sup>3</sup> a 20°C .

b. - Insecticida de ingestión, inhalación y cutánea.

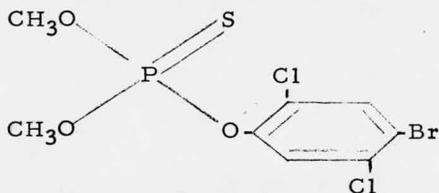
3). - AZINFOS METIL. (Guthión, gusathión, contión, ester 0,0-dimetílico-S-(4-oxobenzotriazin-3-il) metílico).



a. - Sólido cristalino y tiene propiedades similares al compuesto anterior.

b. - Insecticida de ingestión, inhalación y cutánea.

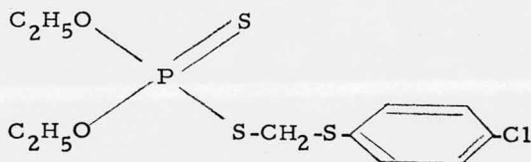
4). - BROMOFOS. (Ester 0,0-dimetílico-0,4-bromo-2,5-diclorofenílico del ácido tiofosfórico).



a. - Es una substancia cristalina amarillenta, con olor a mohó, p.f. de - 48-54.5° C, presión de vapor a 20° C es de  $1.3 \times 10^4$  mm de Hg, es soluble en algunos disolventes orgánicos, pero poco en alcohol y en agua, es estable incluso en medios básicos.

b. - Insecticida de ingestión y contacto.

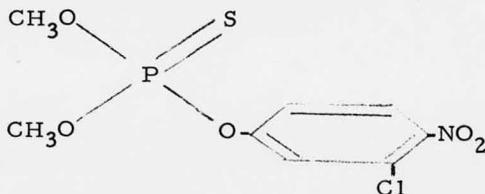
5). - CARBOFENOTION. (Trithión, ester-0,0-dietílico-S-4-clorofeniltio metílico del ácido ditiófosfórico,  $C_{11}H_{16}ClO_2PS_3$ ).



a. - Es un líquido ambar, con presión de vapor baja, es insoluble en agua - miscible en la mayoría de los disolventes orgánicos.

b. - Insecticida de ingestión, inhalación y cutánea.

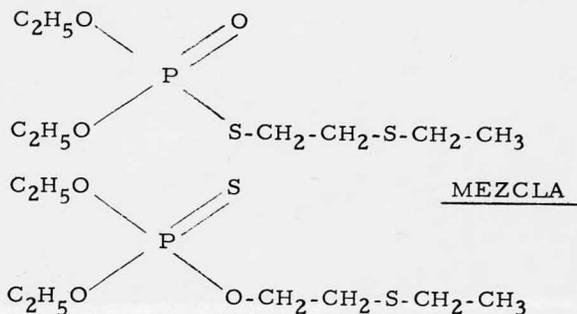
6). - CLORATION. (Chlorthión, ester-0,0-dimetílico-4-nitro-3-clorofenílico del ácido tiófosfórico,  $C_8H_9ClNO_5PS$ ).



a.-Es un líquido oleoso, amarillo, con olor ligeramente a ajo, volatilidad baja, es insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos, densidad de 1.433 .

b. - Insecticida de ingestión y cutánea.

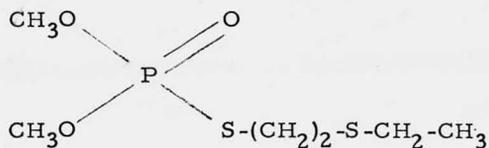
7).- DIMETON (Pertenece al grupo dimeton, systox, es una mezcla de dos compuestos, el Ester O, O-dietílico-S-2-etiltioetílico del ácido tiofosfórico,  $C_8H_{19}O_3PS_2$  ).



a.- El Systox, es una mezcla de dos isómeros que son, un líquido oleoso de color amarillento, olor a mercaptano, es insoluble en agua, soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos, es muy volátil de 15 mg/m<sup>3</sup> a 20°C, tiene diferentes puntos de ebullición y densidad, para el primero es : p. eb. de 110°C a 4mm de Hg y una densidad de 1.132 y para el - segundo es el p. eb. de 94°C a 4mm de Hg y densidad de 1.119 .

b.- Insecticida de ingestión, inhalación y cutánea.

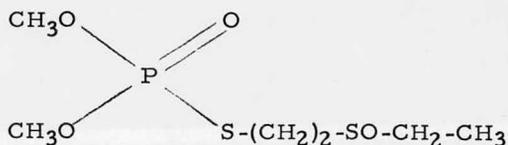
7b). - DEMETON-O-METIL. (Metaisosystox, metasystox, ester 0,0-dimetílico-S-2-etiltioetílico del ácido tiofosfórico).



a. - Es un líquido oleoso, amarillo parduzco, con olor a ajo, soluble en disolventes orgánicos, es volátil a 20°C es de 5.7 mg/m<sup>3</sup>.

b. - Insecticida sistémico por inhalación, ingestión y cutánea.

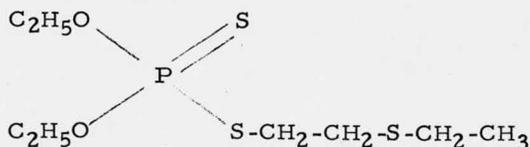
7c). - DEMETON-O-METIL SULFOXIDO. Oxidemetonmetil, metosystox-R, ester o,o-dimetílico-S-2-etilsulfiniletílico del ácido tiofosfórico).



a. - Líquido amarillento con olor a ajo, insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos, tiene una volatilidad de 0.09 mg/m<sup>3</sup> a 20°C.

b. - Insecticida sistémico por inhalación, ingestión y cutánea.

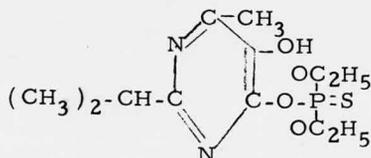
7d). - DISULFOTON. (Tiodemetón, di-systox, dithiosystox, frumin, solvitex, Ester 0,0-dietílico-S-2-etiltioetílico del ácido ditiofosfórico).



a.- Es un líquido oleoso de color amarillo , de baja volatilidad que es de  $2.7 \text{ mg/m}^3$  a  $20^\circ\text{C}$ , insoluble en agua y soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos, con punto de ebullición de  $62^\circ\text{C}$  a  $0.01 \text{ mm}$  de Hg, con densidad de  $1.144$ .

b.- Insecticida sistémico.

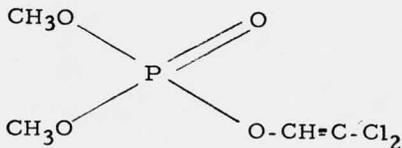
8).- DIAZINON (Basudin, Ester 0,0-dietílico 0,0- soproil 4-metil-6-pirimidílico del ácido tiosofórico,



a. - Líquido de color amarillo parduzco, poco soluble en agua, soluble en disolventes orgánicos, poco volátil.

b.- Insecticida por ingestión y cutáneo.

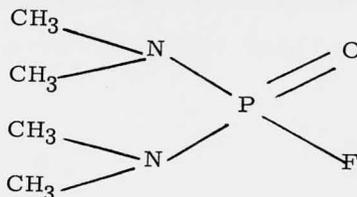
9).- DICLORVOS (D. D. V. P., vapona, ester 0,0-dimetílico 0,2,2-diclorovinílico del ácido fosfórico ),



a. - Es un líquido de presión de vapor alta, muy volátil de  $145 \text{ mg/m}^3$  a  $20^\circ\text{C}$  y si el pH es neutro es fácilmente hidrolizable.

b.- Insecticida de ingestión y cutáneo.

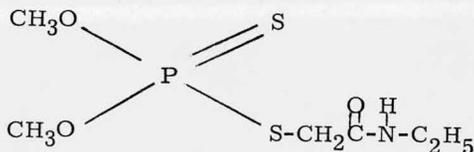
10).- DIMEFOX (D.M.F., hanone, pestox, fluoruro del ácido bis-dimetil amino fosfórico,



a.- Es un líquido incoloro con elevada presión de vapor, muy volátil, soluble en agua y en la mayoría de los solventes orgánicos.

b.- Insecticida sistémico por ingestión e inhalación.

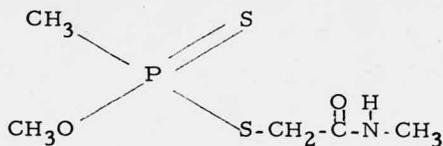
11).- DIMETOATO ETIL (Fitos, ester -0,0-dimetílico-S-(N-etil carbamil) metílico del ácido ditiofosfórico ,



a.- Líquido blanco con p.eb. de 66-70°C, poco soluble en agua y en proporciones variables en diversos disolventes orgánicos.

b.- Insecticida sistémico por ingestión.

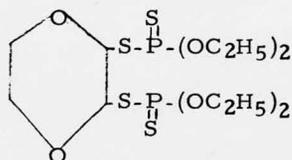
12).- DIMETOATO (Roger, cygor, fostion MM, ester 0,0-dimetílico S-(N-metil carbamil) metílico del ácido ditiofosfórico ).



a. - Substancia blanca poco soluble en agua, muy soluble en disolventes orgánicos, poco volátil, sólido cristalino, p.f. es de 51°C.

b. - Insecticida sistémico por ingestión y cutáneo.

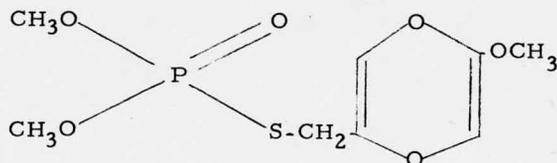
13). - DIOXATION (Delnav, novadel, diester 0,0-dietílico-S-dioxano-2,3-diólico del ácido ditiofosfórico).



a. - Líquido viscoso de color pardo, insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos.

b. - Insecticida por ingestión y cutáneo.

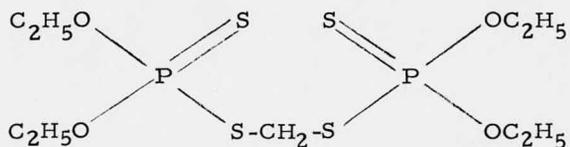
14). - ENDOTION (Ester 0,0-dimetílico-S-(5-metoxi-4-piron-2-il) metílico del ácido tiofosfórico).



a. - Polvo cristalino, incoloro, p.f. es de 90-91°C, muy soluble en agua y cloroformo.

b. - Insecticida por ingestión y cutáneo.

15). - ELION. ( Nialate, ester 0,0,0,0-tetraetílico del ácido-S,S-metilen bis- ditiofosfórico.

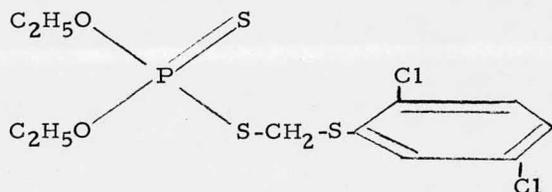


a. - Líquido no volátil, insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos

p.f. es de 12-15°C, con una densidad de 1.22 .

b. - Insecticida por ingestión y cutáneo.

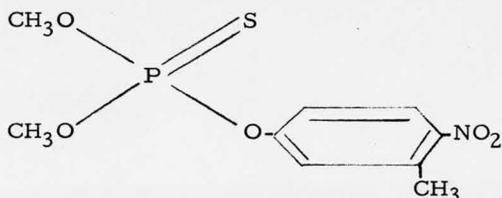
16). - FECAPTÓN. (Phencaptone, ester 0,0-dietílico-S-2-S-diclorofenil-tiometílico del ácido ditiofosfórico).



a. - Líquido oleoso de color ambar, casi insoluble en agua soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos.

b. - Insecticida por ingestión.

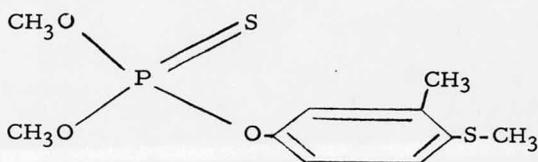
17). - FENITROTION. ( Fumithión, folithión, ester 0,0-dimetílico-0,3-metil 4-nitrofenílico del ácido tiofosfórico).



a.- Líquido parduzco con olor a ajos, insoluble en agua, soluble en algunos disolventes orgánicos, su presión de vapor es moderada y su volatilidad es ligera.

b.- Insecticida por ingestión y poco cutaneo.

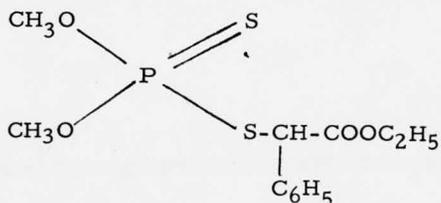
18).- FENTION. (Mercaptofos, Baytex, Entex, Lebaycid, Tiguvon, Ester-0,0-dimetílico 0,3-metil-4-metil-tiofenflico.



a.- Líquido parduzco con volatilidad baja de 0.46 mg/m<sup>3</sup> a 20°C, es casi insoluble en agua, pero soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos, p.eb. es de 105°C a 0.01 mm, densidad de 1.245.

b.- Insecticida por ingestión, inhalación y cutaneo.

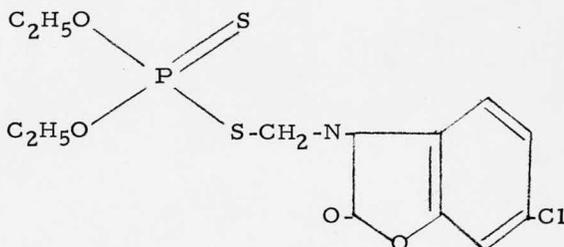
19).- FENTOATE. (Cidial, Ester0,0-dimetílico-S-(etoxi carbonil fenil)-metflico del ácido ditiofosfórico.



a. - Líquido oleoso amarillo rojizo, insoluble en agua pero soluble en disolventes orgánicos.

b. - Insecticida por contacto e ingestión.

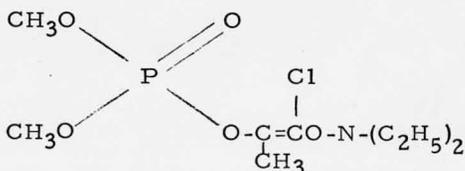
20). - FOSALONE. (Zolone, ester 0,0-dietílico-S-(5-cloro benzoxazoloni) metílico del ácido ditiofosfórico).



a. - Cristales blancos de olor alíaceo, insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos.

b. - Insecticida de acción amplia y por ingestión.

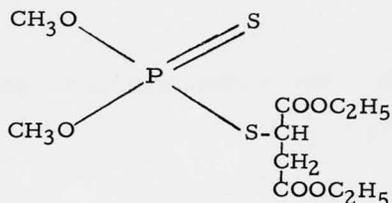
21). - FOSFAMIDON. (Dimecron, ester 0,0-dimetílico 0-(2-cloro-2-dietil carbamoil-1-metil) vinílico del ácido fosfórico).



a. - Líquido oleoso, incoloro, sin olor, soluble en agua y disolventes orgánicos, poco volátil, densidad de 1.2132, p. eb. es de 162°C, solidifica a 45°C.

b. - Insecticida con propiedades sistémicas y es por ingestión.

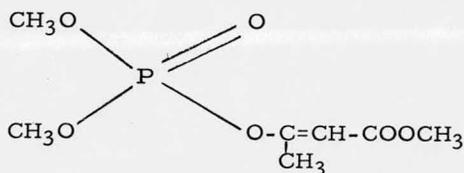
22).- MALATION. (Malathon, carbophos, karbofos, ester 0,0-dimetílico-S-1,2-dietoxi carbonil etílico del ácido ditiofosfórico.



a.- Líquido oleoso, amarillento de olor a ajos y de baja volatilidad, poco soluble en agua, soluble en disolventes orgánicos, p.eb. es de 156-157°C a 0.7 mm de Hg., densidad es de 1.23 .

b.- Insecticida por ingestión, la vía cutánea es muy baja.

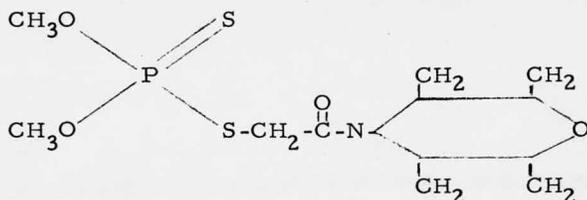
23).- MEVINFOS. (Phosdrín, ester 0,0-dimetílico 0, (2-metoxi-carbonil-1-metil) vinílico del ácido fosfórico.



a.- Líquido verde amarillento, muy volátil a 21°C es de 32.9 mg/m<sup>3</sup>, -miscible en agua y con algunos disolventes orgánicos.

b.- Insecticida sistémico de corta persistencia, es por ingestión, cutánea e inhalación.

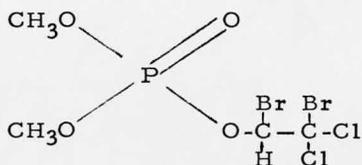
24).- MORFOTION. (Ekación M, ester 0,0-dimetílico-S-(morfolinocar-bonil) metílico del ácido ditiofosfórico.



a. - Solución cristalina, incolora, p.f. es de 65°C, poco soluble en agua y soluble en disolventes orgánicos.

b. - Insecticida sistémico por ingestión.

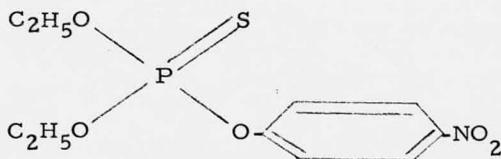
25). - NALED. (Dibrom, ester 0,0-dimetílico 0,1,2-dibromo 2,2-dicloroetilico del ácido fosfórico).



a. - Líquido, con p. eb. de 110°C, con presión de vapor de  $2 \times 10^4$  mm de Hg. a 20°C y baja volatilidad, insoluble en agua, poco soluble en disolventes alifáticos, muy soluble en disolventes aromáticos.

b. - Insecticida por ingestión, inhalación y cutáneo.

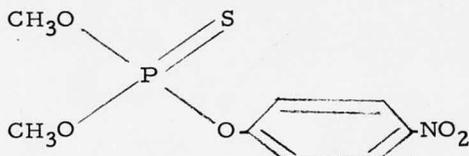
26). - PARATION. (Etilon, folidol, niran, khodiattox, thiophos, E-605, - ester 0,0-dietílico 0,4-nitrofenílico del ácido tiosfosfórico).



a. - Líquido parduzco, con olor a ajos, poco soluble en agua, miscible con muchos disolventes orgánicos, su volatilidad es baja  $0.99 \text{ mg/m}^3$  a  $20^\circ \text{C}$ , p. eb. es de  $375^\circ \text{C}$  a  $760 \text{ mm}$  de Hg., la gravedad específica es de  $1.26$ .

b. - Insecticida de contacto e ingestión.

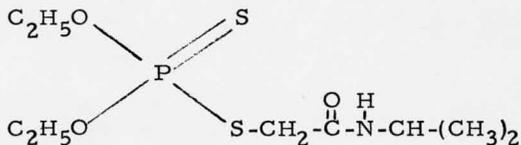
27). - PARATION METIL. (Dalf, nitrox, E-601, ester 0,0-dimetílico 0,4-nitrofenílico del ácido ditiofosfórico).



a. - Líquido parduzco que cristaliza a  $29^\circ \text{C}$ , olor a ajos, poco soluble en agua, soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos, su volatilidad a  $20^\circ \text{C}$  es de  $0.14 \text{ mg/m}^3$ .

b. - Insecticida de contacto e ingestión.

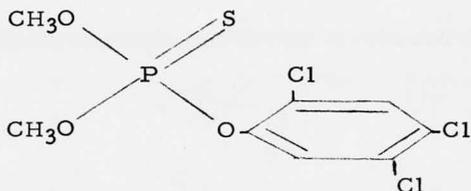
28). - PROTOATO. (Fostión, fac, ester 0,0-dietílico S-(N-isopropilcarbamil) metílico del ácido ditiofosfórico).



a. - Líquido de color ambar, de olor penetrante, p. f. de  $28^\circ \text{C}$  insoluble en agua, e inestable en medios alcalinos.

b. - Insecticida sistémico de ingestión y contacto.

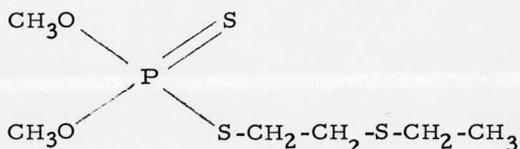
29). - RONNEL. (Blitex, korlan, trolene, nankor, viozene, ester 0,0-dimetílico 0,2,4,5-tricloro fenílico del ácido tiofosfórico,  $C_8H_9Cl_3O_3$  PS ).



a. - Polvo cristalino blanco, con p.f. de  $41^{\circ}C$ , la presión de vapor es baja de  $8 \times 10^4$  mm de Hg. a  $25^{\circ}C$ , es soluble en disolventes orgánicos.

b. - Insecticida de contacto e ingestión.

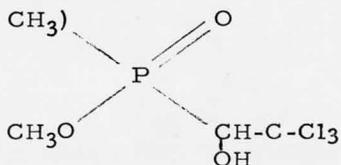
30). - TIOMETON. (Ekatin, ester 0,0-dimetílico S-2-etiltioetílico del ácido ditiofosfórico).



a. - Líquido incoloro, hierve a  $110^{\circ}C$  a 0.10 mm de Hg., soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos.

b. - Insecticida sistémico de ingestión y cutáneo.

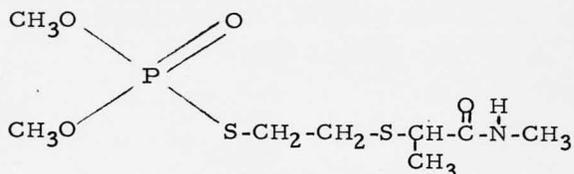
31). - TRICLOROFOM. (Dipterex, dylox, neguvón, tugón, ester dimetílico del ácido 1-hidroxi-2,2,2-tricloro etil fosfórico).



a. - Cristales incoloros, solubles en agua y en algunos disolventes orgánicos.

b. - Insecticida de corta duración, es de ingestión y contacto.

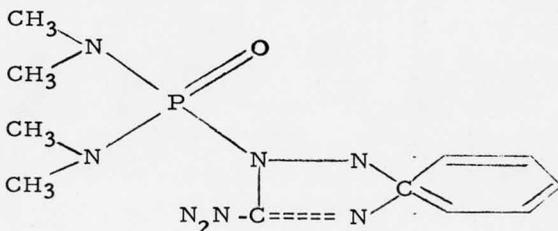
32). - VAMIDOTION. (Vamidoate, kilval, ester 0,0-dimetílico S-(1-(N - metil carbamil) etil-tio) etílico del ácido tiosofórico).



a. - Solución cerea, blanca de olor aliáceo, p.f. es de 40°C, soluble en agua y en muchos disolventes orgánicos.

b. - Insecticida sistémico, un poco lento pero de larga persistencia, por ingestión.

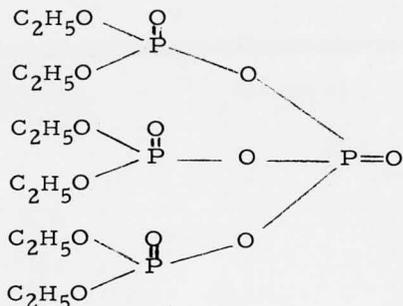
33). - WEPSIN. (5-amino-1-(bis-(dimetilamino) fosfenil)-3-fenil-1,2,4 triazol).



a. - Es una sustancia cristalina, con p.f. de 164-168°C, insoluble en agua y soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos, su presión de vapor es baja.

b. - Insecticida de ingestión y cutáneo.

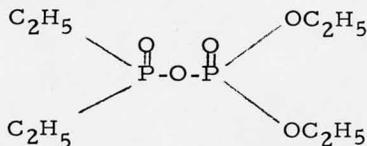
34). - TETRAFOSFATO DE HEXAETIL.



a. - Líquido aceitoso de color ambar, gravedad específica de 1.29, índice de refracción de 1.4273, a 1.5° C se descompone, es soluble en diferentes solventes orgánicos, menos en kerosene y éter de petróleo.

b. - Insecticida.

35). - TETRAETIL PIROFOSFATO.

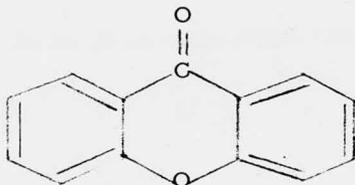


a. - Líquido de color paja, con gravedad específica de 1.2, se descompone a temperatura de 135° C, es soluble en agua y en algunos disolventes orgánicos, insoluble en éter de petróleo, keroseno y en otros aceites parafínicos.

b. - Insecticida.

## INSECTICIDAS ORGANICOS

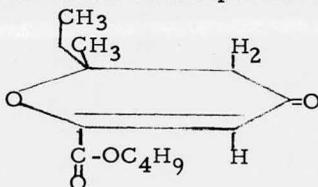
1). - XANTONAS. (  $C_{13}H_8O_2$  ).



a. - Cristales blancos sólidos, p.f. de  $174^{\circ}C$ , poco soluble en alcohol frío es de 0.55 g/100 ml. y en alcohol caliente es de 6.71 g/100 ml., soluble en cloroformo, poco soluble en agua, éter, benzeno, tolueno y xileno.

b. - Insecticida de contacto.

2). - BUTIL ETER. ( 5,6-dihidro 6,6-dimetil 4-ceto 1,4-propa 2-ácido carboxílico, butilmesitil ácido dihidropirona indolan).



a. - Es un líquido de densidad de 0.769, p.f. es de  $98^{\circ}C$ , p.eb. es de  $142 - 143^{\circ}C$ , insoluble en agua, miscible en alcohol ó éter.

b. - Insecticida.

3). - CLOROPICRIN. (Nitrocloroformo,  $CCl_3NO_2$  ).

a. - Líquido incoloro, p.eb. es de  $112.4^{\circ}C$ , p.f. es de  $-64^{\circ}C$ , su gravedad-específica es de 1.692, la presión de vapor es de 23.9 mm a  $25^{\circ}C$ .

b. - Insecticida.

4). - BISULFITO DE CARBONO. ( $CS_2$ ).

a. - Es un líquido incoloro, con p.f. de  $-108.6^{\circ}C$ , p.eb. es de  $46.3^{\circ}C$ , - gravedad específica de 1.263, presión de vapor de 357 mm a  $25^{\circ}C$ , es - muy volátil a temperatura ambiente, es inflamable y explosivo cuando se mezcla con aire; fué reportado por Garrean en 1854.

b. - Insecticida.

5). - TETRACLORURO DE CARBONO. ( $CCl_4$ , tetraclorometano).

a. - Es un líquido incoloro, p.eb. es de  $77^{\circ}C$ , no es inflamable, gravedad específica de 1.648, presión de vapor de 114.5 mm a  $25^{\circ}C$ .

b. - Insecticida.

6). - DICLORO ETILEN. ( $C_2H_4Cl_2$ ,  $Cl-H_2C-C-H_2-Cl$ ).

a. - Fué reportado por Deiman y colaboradores, tiene p.eb. de  $48^{\circ}C$ , su p.f. es de  $-36^{\circ}C$ , la densidad es de 1.2569, presión de vapor de 79.6 mm a  $25^{\circ}C$ , no es inflamable, posee un olor parecido al cloroformo, es soluble en ciertos alcaloides, cera.

b. - Insecticida.

7). - TRICLORO ETILENO. ( $C_2HCl_3$ ).

a. - Líquido incoloro, p.eb. de  $87^{\circ}C$ , densidad de 1.4556, se descompone en contacto con la luz, no es inflamable.

b. - Insecticida.

8). - DICLORO PROPILEN. ( 1,2-dicloro propano,  $C_3H_6Cl_2$  ).

a. - Tiene un p. eb. de  $96.8^\circ C$ , una densidad de 1.59, es soluble en alcohol éter, poco soluble en agua.

b. - Insecticida.

9). - 1,3-DICLOROPROPANO. (  $Cl-CH=CH-CH_2-Cl$  ).

a. - Tiene p. eb. de  $107-109^\circ C$ , con una densidad de 1.218 a  $25^\circ C$ .

b. - Insecticida.

10). - CLORURO DE BETA METILALIL. ( 3-cloro 2-metilpropeno ).

a. - Líquido incoloro, p. eb. de  $72^\circ C$ , gravedad específica de 0.925, es inflamable en contacto con el aire.

b. - Insecticida.

11). - OXIDO DE ETILENO. ( 1,2-epoxietano,  $(CH_2)_2O$  ).

a. - Es un gas a la temperatura ambiente, p. eb. de  $10.7^\circ C$ , densidad de 0.887 es reactivo e inflamable a temperaturas altas, tiene un olor etéreo, es un líquido soluble en agua y disolventes orgánicos.

b. - Insecticida por inhalación y pocas lesiones por contacto.

12). - PROPILENO Y OXIDO DE CICLOHEXANO.

a. - Líquido incoloro, con p. eb. de  $35^\circ C$ , con densidad de 0.831, tiene propiedades similares al óxido de etileno.

b. - Insecticida.

13).- BROMURO DE METILO (CH<sub>3</sub>Br).

a.- Es un gas, con p.eb. de 3.5°C, incoloro, con olor ligero a dulce, gravedad específica de 3.20 a 20°C a una atmósfera, poco soluble en agua y en solventes orgánicos, no inflamable.

b.- Insecticida por inhalación y cutaneo.

14).- NAFTALENO CLORADO Y EL METILADO.

a.- Es un polvo blanco, poco soluble en agua pero soluble en disolventes orgánicos, como benceno, éter, etc, p.f. es de 80°C, p.eb. es de 218°C y presión de vapor de 0.10 mm a 25°C.

b.- Se usa como insecticida.

15).- PARADICLORO BENCENO (1,4-dicloro benceno, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>).

a.- Es similar al naftaleno, con p.f. de 56°C, el p.eb. es de 173°C, presión de vapor de 1.0 mm a 25°C, es poco soluble en agua, pero soluble en disolventes orgánicos, es altamente volátil.

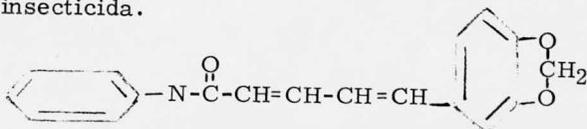
b.- Insecticida.

16).- ORTA DICLORO BENCENO (1,2-dicloro benceno, C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>).

a.- Es un líquido incoloro, p.f. de 17.5°C, el p.eb. es de 180-183°C, densidad de 1.3048, es insoluble en agua y es miscible en disolventes orgánicos.

b.- Se usa como insecticida.

17).- PIPERINA

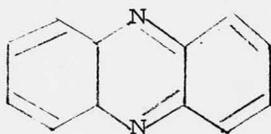


a.- Fué reportado por Hartzell y Arthur; son agujas monoclinicas incolo -

ras se funde a 128-129.5°C, es poco soluble en agua y soluble en solventes orgánicos.

b. - Insecticida con acción paralizante.

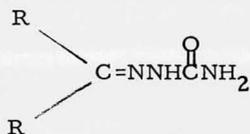
18). - FENAZINA. ( Dimetil acridan ).



a. - Son agujas amarillas, p. eb. de 171°C, poco soluble en agua y soluble en solventes orgánicos.

b. - Se usa como insecticida.

19). - AZOBENZANO. ( C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NN C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> ).

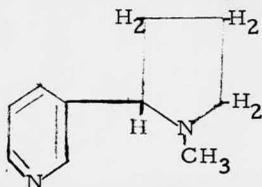


a. - Fué reportado por Haring, son cristales sólidos verde naranja, con p. f. de 298°C, p. eb. es de 68°C, insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos.

b. - Se usa como insecticida.

#### INSECTICIDAS DERIVADOS DE PLANTAS

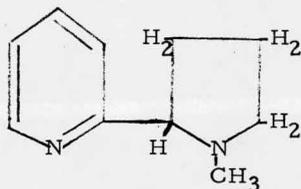
1). - NICOTINA. (1,1-metil 2-(3'-piridil) pirrolidina).



a. - Es un líquido blanco que produce quemaduras, es volátil a temperatura ambiente y fácilmente inflamable en contacto con el aire, se oscurece su color y se vuelve más viscosa en contacto con el aire o la luz, p. eb. - es de 247° C, su densidad es de 1.009, es poco soluble en agua, soluble en éter y alcohol; fué sintetizada por Pictet y Rotschy.

b. - Insecticida de contacto, ingestión e inhalación.

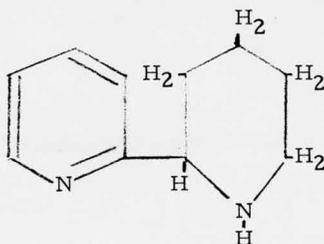
2). - NORNICOTINA. ( 2-(3'-piridil) pirrolidina ).



a. - Fué sintetizada por Craig, es incolora, hidrosfópica, viscosa, con olor a nicotina (poco), se cree que es más estable que la nicotina, es miscible en agua y solventes orgánicos es poco volátil, tiene p. eb. de 270° C , densidad de 1.07 a 20° C.

b. - Insecticida de contacto, ingestión e inhalación.

3). - ANABASINA. (Neonicotina, 2-(3'-piridil) piperidina).



a. - Fué sintetizado por Smith en 1929 y después por Orecoff; es incolora pero en contacto con el aire es café, puede ser viscosa, es muy estable y tiene olor parecido a la nicotina, es miscible en agua, soluble en todos los solventes orgánicos, p.eb. es de 281°C y su densidad es de 1.048, se diferencia de la nicotina porque precipita en alcohol metílico y la nicotina precipita en éter como agujas verde brillante.

b. - Insecticida de contacto, ingestión e inhalación.

4). - SULFATO DE NICOTINA. (  $(C_{10}H_{14}N_2)_2 \cdot H_2SO_4$  , lupenine, metil anabasina, metanicotina, nicotirina. Son usados como insecticidas - de contacto ).

5). - PYRETRRUM. (Pelitre).

a. - Cuando el piretrum es mezclado con éter nos dá un compuesto llamado piretrona y cuando se mezcla con alcohol nos dá el piretrole; tiene cuatro esterres que son Pyrethrin 1 y 11; Cinerin 1 y 11; es muy inestable al contacto con la luz, aire y álcalis; son líquidos viscosos, solubles en varios solventes orgánicos, pero no en agua.

b. - Insecticida de contacto.

6).- Existen derivados de PIRETRINA que son : Alletrina , Cyclotrin y Dimetrina .

b.- Insecticida .

#### DERRIS Y ROTENONA

Los preparados Derris son polvos de raíces desecadas de la leguminosa tropical Derris C. elliptica y el principio activo es la Rotenona .

1).- ROTENONA

a.- Es una sustancia cristalina, que cristaliza en alcohol, su p.f. es de  $163^{\circ}\text{C}$ , es poco soluble en solventes cloro orgánicos, con la excepción del carbón tetraclorado, es insoluble en agua, poco soluble en gasolina, se descompone al contacto con el aire o la luz y toma un color verde amarillo y fué obtenida por Nagai.

b.- Insecticida .

#### DERIVADOS DE ROTENONA

1).- DIHIDROCLOROTENONA.

a. Es más estable que la Rotenona y fué obtenida por La Forge.

b.- Insecticida .

2).- DEGUELIN ( $\text{C}_{23}\text{H}_{22}\text{O}_6$ ).

a.- Fué obtenida por Clark en 1931, es una sustancia verde, tiene p.f.  $171^{\circ}\text{C}$ .

b.- Insecticida.

3). - TOXICAROL. ( $C_{23}H_{22}O_7$ ).

a. - Fué obtenida por Clark y es una substancia cristalina, con p.f. de 219°C con estructura similar a Deguelin, cuando se calienta alfa toxicarol en acetona y con carbonato de potasio cambia a su isómero el beta toxicarol, esta forma es más soluble en éter que la anterior por lo que es fácilmente separable.

b. - Se usa como insecticida.

4). - TEPHROSIN. ( $C_{31}H_{26}O_{10}$ ).

a. - Substancia cristalina, p.f. de 198°C, es parecida a la Rotenona, Deguelin y Toxicarol, insoluble en agua y soluble en disolventes orgánicos.

b. - Se usa como insecticida.

5). - SUMATRAL.

a. - Es una substancia incolora, parecida a los grupos anteriores, con p.f. de 188°C, forma agujas en alcohol, es insoluble en agua y soluble en disolventes orgánicos; se obtuvo de la planta Resmana de Sumatra, por Cahn y Boam.

b. - Insecticida.

6). - MALACCOL.

a. - Son agujas amarillas o verdosas y es parecido a las anteriores grupos con un p.f. de 144°C, fué obtenida a partir de Sumatra-Derris, por Meyer y Koolhoas.

b. - Se usa como insecticida.

## 7).- ELLIPTONA

a.- Forma agujas en etanol, con un p.f. de 160°C, fué obtenida por Buckley.

b. - Se usa como insecticida..

## 8).- SABADILLA

a.- Esta formada por varios alcaloides llamados Veratrina y son: Sa badilla, Cevadina, Cabadillina, Sabadina, Veratridina, Sabatina; se des compone al contacto con el aire, produce irritación en la membrana de la mucosa es soluble en solventes orgánicos y poco soluble en agua , se obtiene de la semilla Schoenocaulon officinale .

b.- Insecticida.

## 9).- HELLEBONA .

a.- Se compone de los siguientes alcaloides: Cevadina , Jervina, Rubijer vina. Pseudojervina, Protoveratridina, Protoveratrina, Germerina; se descompone si se expone al aire; se obtiene de la planta Veratrum al bum Linn.

b. - Insecticida.

## 10).- QUASIA.

a. - Tiene dos sustancias principales que son la Quasia y la Neoquasia, la primera es una sustancia incolora , con p. f. de 205-206 °C y son dex- trorrotatorias .

b. - Insecticida .

## 11). - NEOQUASIA.

a. - Son cristales densos, incoloros con forma de prisma hexagonal y cuadriculados, con p.f. de 225-226°C, los dos compuestos tienen la misma forma empírica y aparentemente son isómeros.

b. - Insecticida.

## 12). - PICRASMIN.

a. - Tiene la misma forma empírica que el compuesto anterior, p.f. es de 218°C, tiene cristales más delgados e incoloros.

b. - Insecticida.

13). - RYANIA.  $(C_{25}H_{35}O_9N)$ .

a. - Se obtiene a partir de las raíces del tallo de la *Ryania speciosa*, tiene p.f. de 219-220°C, no se conoce su estructura, es soluble en agua y en disolventes orgánicos menos en gasolina y es poco más estable que los otros compuestos a el aire y la luz.

b. - Insecticida de contacto e ingestión.

| Nombre Químico   | Nombre Comercial  | Fábrica que lo produce   | % de concentración por Kg. 6 Lt.   | Presentación Comercial   | Formuladores  | Dosis Letal   |
|--|---|--|--|--|---|---|
| 1<br>Abate, Biothion.<br>(0,0,0,-tetrametil-0,0-tiodi-p-fenileno fosforotioato).   | Abate I-S-G y I-C-C-  | Cyanamid de Méx., S.A.<br>México, D.F.                                 | 1 %  | Insecticida granulado  | Concentración emulsionable y polvo dispersable en agua.   | DL <sub>50</sub> en rata machos 8600 y 13000 - mg/Kg. en rata hembra, dosis oral.<br>DL <sub>50</sub> dermal en rata es 4000 mg/Kg.                     |
| 2<br>Acephate, Orthene.<br>(0-S-dimetil-N-acetilfosforamidotioato).  | Chevron Orthene - técnico.  | Insecticidas Ortho, S.A.<br>México, D.F.                               | 85 %   | Polvo  | Polvo soluble   | DL <sub>50</sub> oral en rata es de 700mg/Kg.   |
| 3<br>Aldicab, Temik.<br>(2-Metil-2(metiltio)-propionaldehido-o-xima).  | Temik 15-G  | Union Carbide Mexicana, S.A.<br>México, D.F.                           | 15 % - 150 g.  | Granulos   | Granulos  | DL <sub>50</sub> oral en rata macho es 0.8 y 0.6 mg/Kg. en la hembra.<br>DL <sub>50</sub> dermal en rata macho es 3.0 y 2.5 mg/Kg. en la hembra.        |
| 4<br>Aldrin, Octalene, HHDN.<br>(1,2,3,4,10,10-hexa cloro 1,4,4a,5,8,8a, hexahidro 1,4, endoexo-5,8-dimetano naltaleno). | 4a<br>Aldrin 2.5 %  | 4a<br>Distribuidora de - Productos Químicos, S.A.<br>Xalostoc, México. | 4a<br>2.37% - 25 g.  | 4a<br>Polvo  | Concentrado emulsionable, polvo humectable, concentrado, granulos, mezcla fertilizante y solución aceitosa. | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 45-60 mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en la rata es de 100 mg/Kg y en el conejo es mayor de 150 mg/Kg.. |
|  | 4b<br>4b.1-Aldrin 20 %<br>4b.2-Aldrin 5 %<br>4b.3-Aldrin 2 %<br>4b.4-Filoterra - agricola etiqueta roja<br>4b.5-Fito-terra PH | 4b<br>Agricultura Nacional, S.A.<br>Atizapan de Zaragoza, México.      | 4b<br>4b.1-20 % - 190 g.<br>4b.2- 5 % - 50 g.<br>4b.3- 2 % - 20 g.<br>4b.4-2.5% - 25 g.<br>4b.5-15 % -150 g. | 4b<br>4b.1-Insect. líquido<br>4b.2-Insect. polvo<br>4b.3-Insect. polvo<br>4b.4-Insect. polvo<br>4b.5-Insect. polvo |   |   |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                             | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. 6 Lt.               | Presentación Comercial                                    | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|--|--|--|---|--------------|-------------|
| 4              | 4c<br>4c.1-Aldrin 1.5 %<br>4c.2-Aldrin 2.5 % | 4c<br>Agricultura Nacional de Jalisco, S.A.<br>Guadalajara, Jal.   | 4c<br>4c.1-1.5 % - 15 g.<br>4c.2-2.5 % - 25 g. | 4c<br>4c.1-Insect.polvo<br>4c.2-Insect. polvo             |              |             |
|                | 4d<br>4d.1-Aldrin 2.5 %                      | 4d<br>Agricultura Nacional de Michoacan,S.A.<br>Apatzingan, Mich.. | 4d<br>4d.1-2.5 % - 25 g.                       | 4d<br>4d.1-Insect. polvo                                  |              |             |
|                | 4e<br>4e.1-Aldrin 2.5 %                      | 4e<br>Pro-camp, S.A.<br>México, D.F.                               | 4e<br>4e.1- 25 %                               | 4e<br>4e.1-Insect. polvo                                  |              |             |
|                | 4f<br>4f.1-Aldrin 2.5 %                      | 4f<br>Agricultura Nacional de Nayarit, S.A.<br>Tepic, Nay..        | 4f<br>4f.1-2.5 % - 25 g.                       | 4f<br>4f.1-Insect. polvo                                  |              |             |
|                | 4g<br>4g.1-Megatox Aldrin<br>25 % CE.        | 4g<br>Impulsora Agricola Navidad, S.A.<br>Saltillo,Coah..          | 4g<br>4g.1- 25 % - 250 g.                      | 4g<br>4g.1- Para aplica<br>ciones exclusivas<br>al suelo. |              |             |
|                | 4h<br>4h.1-Aldrin 20 %                       | 4h<br>Ciba-Geigy Mexicana,<br>S.A.<br>México, D.F.                 | 4h<br>4h.1- 20 %                               | 4h<br>4h.1-Polvo.   |              |             |
|                | 4i<br>4i.1-Aldrin 20 %                       | 4i<br>Diamond Chemicals,<br>de México, S.A.<br>México, D.F.        | 4i<br>4i.1- 20 %                               | 4i<br>4i.1-Granulado                                      |              |             |

Nombre Químico      Nombre Comercial      Fábrica que lo Produce      % de Concentración por Kg. ó Lt.      Presentación Comercial      Formuladores      Dosis Letal

|   |   |   |   |  |  |  |
|---|---|---|---|--|--|--|
| 4 | 4j<br>4j.1-Aldrin 20 %<br>4j.2-Insect. Aldrin helios. | 4j<br>Laboratorios Helios, S.A.<br>México, D.F.               | 4j<br>4j.1- 20 %<br>4j.2- 2.5 % - 25 g. | 4j<br>4j.1-Granulado para el suelo.<br>4j.2-Insect polvo.        |  |  |
|   | 4k<br>4k.1-Aldrin 2.5 %                               | 4k<br>Insecticida cruz negra, S.A.<br>Monterrey. Nuevo León.  | 4k<br>4k.1- 2.5 %                       | 4k<br>4k.1-Polvo.  |  |  |
|   | 4l<br>4l.1-Aldrin 2.5 %                               | 4l<br>Insecticidas del Bajío, S.A. de C.V.<br>Irapuato, Gto.. | 4l<br>4l.1- 2.5 %                       | 4l<br>4l.1- Polvo.   |  |  |
|   | 4m<br>4m.1-Aldrin 2.5%                                | 4m<br>Agroquímica Tridente, S.A. de C.V.<br>México, D.F.      | 4m<br>4m.1. - 2.5% - 25g.               | 4m<br>4m.1. - Polvo.   |  |  |
|   | 4n<br>4n.1-Aldrin 2.5%                                | 4n<br>Agricultura Nacional, S.A.<br>México, D.F.              | 4n<br>4n.1- 2.5 %                       | 4n<br>4n.1-Polvo seco para aplicaciones exclusivamente al suelo. |  |  |
|   | 4o<br>4o.1-Aldrin 2.5%                                | 4o<br>Plaguicidas Mexicanos, S.A.<br>México, D.F.             | 4o<br>4o.1- 2.5 %                       | 4o<br>4o.1-Polvo seco para aplicaciones exclusivamente al suelo. |  |  |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial       | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                           | Formuladores                   | Dosis Letal   |
|--|------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------|---|
| 5<br>Arseniato de calcio.<br>( $Ca_3(AsO_4)_2$ ).  | Spracal                | Insecticidas del Noroeste, S.A. de C.V.<br>Cd. Obregon, Son..  | 65.4 %                           | Polvo  | Cebo, polvo, polvo humectable. | DL <sub>50</sub> oral aguda se valora entre 35-100 mg./Kg. de peso - vivo.  |
| 6<br>Azodrin, Monocrotofos, Nuvacron.<br>(Dimetil fosfato de 3-hidroxi-N-metil-cis-crotonamida). | 6a<br>6a.1-Azodrin 5   | 6a<br>Distribuidora Shell de México, S.A.<br>México, D.F.      | 6a<br>6a.1- 56% - 600g.          | 6a<br>6a.1-Polvo                                 | Solución misible en agua.      | DL <sub>50</sub> oral en rata - macho es 17 y 20 - mg./Kg. en la hembra.<br>DL <sub>50</sub> dermal en la-rata macho es 126- y 112 mg/Kg. en la hembra. |
|  | 6a.2-Azodrin 30        |  | 6a.2- 30 %                       | 6a.2- Polvo.                                     |                                |   |
|  | 6a.3-Azodrin 40 %      |  | 6a.3- 40 %                       | 6a.3-Polvo concentrado para uso de formuladores. |                                |   |
|  | 6a.4-Azodrin (R) 4%    |  | 6a.4- 4 %                        | 6a.4- Polvo.                                     |                                |   |
|  | 6b<br>6b.1-Azodrin 4 % | 6b<br>Técnica Agrícola de Chiapas, S.A.<br>Tapachula, Chiapas. | 6b<br>6b.1- 4 %                  | 6b<br>6b.1- Polvo.                               |                                |   |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial           | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores                                | Dosis Letal   |
|---|----------------------------|---|----------------------------------|------------------------|---|---|
| 7<br>Phoxim, Baythion, Volaton.<br>(Fenilgloxilonitrilo oxima de 0,0-dietil fosforotioato). | 7a<br>7a.1-Valaxon C E500  | 7a<br>Bayer Químicas Unidas, S.A.<br>México, D.F.             | 7a<br>7a.1-49% - 500g.           | 7a<br>7a.1-Polvo       | Concentrado emulsificable, gránulos, polvo. | DL <sub>50</sub> oral en la rata macho es de 1845 mg/kg. y 1680 mg/kg. en la hembra. y por inhalación en rata macho es de mayor de los 2550 mg/m <sup>3</sup> y en la hembra mayor de 278 mg/m <sup>3</sup>                                     |
|   | 7a.2-Valaxon polvo 2.5%    |   | 7a.2- 2.5%                       | 7a.2-Polvo             |   |   |
|   | 7b<br>7b.1-Volation 500C E | 7b<br>Bayer de México, S.A.<br>México, S.A.                   | 7b<br>7b.1-50% - 500g.           | 7b<br>7b.1-Polvo       |   |   |
|   | 7b.2-Volation 2.5%         |   | 7b.2-2.5% - 25g.                 | 7b.2-Polvo             |   |   |
|   | 7b.3-Volation técnico 85%  |   | 7b.3-85% - 850g.                 | 7b.3-Polvo             |   |   |
| 8<br>B. H. C.<br>(1,2,3,4,5,6-hexa-clorociclohexano).                                       | 8a<br>8a.1-BHC 3%          | 8a<br>Insecticidas de Occidente, s.a.<br>Guadalajara, Jal..   | 8a<br>8a.1- 3%                   | 8a<br>8a.1-Polvo       | Polvo, polvo humectable, solución acetosa.  | DL <sub>50</sub> aguda oral en la rata de 1.0 mg/Kg. DL <sub>50</sub> cutanea para el conejo es mayor de 18 mg/Kg. Para el hombre puede ser mortal 14g. - por peso ingeridos y en cantidades menores cuando se encuentra en soluciones oleosas. |
|   | 8b<br>8b.1-BHC 3%          | 8b<br>Técnica Agrícola - Chiapas, S.A.<br>Tapachula, Chiapas. | 8b<br>8b.1- 3%                   | 8b<br>8b.1-Polvo       |   |   |
|   | 8c<br>8c.1-BHC 3%          | 8c<br>Agricultura Nal. de Nayarit, S.A.<br>Tepic, Nayarit.    | 8c<br>8c.1-3% - 30g.             | 8c<br>8c.1-Polvo.      |   |   |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial         | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores               | Dosis Letal  |
|---|--------------------------|---|----------------------------------|------------------------|----------------------------|--|
| 8   | 8d<br>8d.1-BHC 3 %       | 8d<br>Agricultura Nal. de Michoacan, S. A. Apatzingan, Mich.. | 8d<br>8d.1-3 5 - 30g.            | 8d<br>8d.1-Polvo       |                            |  |
|   | 8e<br>8e.1-BHC 3 %       | 8e<br>Agricultura Nal. de Jalisco, S. A. Guadalajara, Jal..   | 8e<br>8e.1-3 % - 30g.            | 8e<br>8e.1-Polvo       |                            |  |
|   | 8f<br>8f.1-BHC 3 %       | 8f<br>Pro-Campo, S. A. México, D. F.                          | 8f<br>8f.1- 3 %                  | 8f<br>8f.1-Polvo       |                            |  |
|   | 8g<br>8g.1-G Y/Cop 53    | 8g<br>Ciba-Geigy Mexicana, S. A. de C. V. México, D. F.       | 8g<br>8g.1-3 % - 30 g.           | 8g<br>8g.1-Polvo       |                            |  |
|   | 8h<br>8h.1-Lexone 10 G W | 8h<br>Dupont, S. A. de C. V. México, D. F.                    | 8h<br>8h.1- 10 %                 | 8h<br>8h.1-Polvo       |                            |  |
| 9<br>Dicrotophos, Bidrin, Carbicron,<br>(Dimetil fosfato de - 3-hidroxi-N-N-dimetil-cis-crotonamida). | Carbicron 100 S          | Ciba-Geigy Mexicana, S. A. de C. V. México, D. F.             | 85 % - 1000 g.                   | Polvo                  | Concentrado emulsificable. | DL <sub>50</sub> oral en la rata macho es de 21 y 16 mg/Kg. en la hembra, y la dermal es de 43 y 42 mg/Kg. - en el macho y en la hembra. |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial                                 | Fábrica que lo Produce                                | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores   | Dosis Letal.  |   |  |  |                          |                    |  |   |                           |            |             |                        |   |                   |                    |                   |              |             |
|--|--|---|----------------------------------|------------------------|--|---|---|--|--|--------------------------|--------------------|--|---|---------------------------|------------|-------------|------------------------|---|-------------------|--------------------|-------------------|--------------|-------------|
| 10<br>B U X.<br>(Mezcla de M-(etil-propil) fenil metil-carbamato y M-(1-metil butil) fenil metil carbamato, en relación 1:3 ). | 10a<br>10a.1-Chevron Bux técnico.                | 10a<br>Insecticidas Ortho, S.A. de C.V. México, D.F.  | 10a<br>10a.1- 50 %               | 10a<br>10a.1-Granulado | Granulos, concentrado emulsificable.                                     | DL <sub>50</sub> oral en la rata es de 90 mg/ Kg. DL <sub>50</sub> dermal en la rata es de 400 mg/Kg. de peso y en el conejo es igual.  |   |  |  |                          |                    |  |   |                           |            |             |                        |   |                   |                    |                   |              |             |
|  | 10a.2-Ortho Bux 2 %                              |   | 10a.2- 2 %                       | 10a.2-Granulado        |  |   | 11<br>Sevin, Carbaryl.<br>(N-metil carbamato de 1-naftilo). | 11a<br>11a.1-Carbaryl 25 % C E Dragon. | 11a<br>Agricultura Nal., - S.A. México, D.F. | 11a<br>11a.1-25% - 250g. | 11a<br>11a.1-Polvo | Polvo humectable, - polvo, cebo, granulos, concentrado e - mulsificable. | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 510 a - 850 mg./Kg. y en el conejo es de 710 mg/ Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea aguda para el conejo superior a 2 g/Kg. y superior a 4 g/Kg. para la rata. La toxicida por inhalación durante 5 hrs en perros es de 7.5 mg./mm <sup>3</sup> . | 11a.2-Salivazo Dragon P S | 11a.2- 5 % | 11a.2-Polvo | 11b<br>11b.1-Sevin 5 % | 11b<br>Diamond Chemicals de México, S.A. México, D.F. | 11b<br>11b.1- 5 % | 11b<br>11b.1-Polvo | 11b.2-Sevin 7.5 % | 11b.2- 7.5 % | 11b.2-Polvo |
| 11<br>Sevin, Carbaryl.<br>(N-metil carbamato de 1-naftilo).  | 11a<br>11a.1-Carbaryl 25 % C E Dragon.           | 11a<br>Agricultura Nal., - S.A. México, D.F.          | 11a<br>11a.1-25% - 250g.         | 11a<br>11a.1-Polvo     | Polvo humectable, - polvo, cebo, granulos, concentrado e - mulsificable. | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 510 a - 850 mg./Kg. y en el conejo es de 710 mg/ Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea aguda para el conejo superior a 2 g/Kg. y superior a 4 g/Kg. para la rata. La toxicida por inhalación durante 5 hrs en perros es de 7.5 mg./mm <sup>3</sup> . |   |  |  |                          |                    |  |   |                           |            |             |                        |   |                   |                    |                   |              |             |
|  | 11a.2-Salivazo Dragon P S                        |   | 11a.2- 5 %                       | 11a.2-Polvo            |  |   |   |  |  |                          |                    |  |   |                           |            |             |                        |   |                   |                    |                   |              |             |
|  | 11b<br>11b.1-Sevin 5 %                           | 11b<br>Diamond Chemicals de México, S.A. México, D.F. | 11b<br>11b.1- 5 %                | 11b<br>11b.1-Polvo     |  |   |   |  |  |                          |                    |  |   |                           |            |             |                        |   |                   |                    |                   |              |             |
|  | 11b.2-Sevin 7.5 %                                |   | 11b.2- 7.5 %                     | 11b.2-Polvo            |  |   |   |  |  |                          |                    |  |   |                           |            |             |                        |   |                   |                    |                   |              |             |
| 11c<br>11c.1-Sevimol 5 %   | 11c<br>Union Carbide Mexicana, S.A. México, D.F. | 11c<br>11c.1- 5 %                                     | 11c<br>11c.1-Polvo               |                        |  |   |   |  |  |                          |                    |  |   |                           |            |             |                        |   |                   |                    |                   |              |             |

| Nombre Químico          | Nombre Comercial  | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal |
|-------------------------|---|---|----------------------------------|------------------------|--------------|-------------|
| 11                      | 11c<br>11c.2-Sevimol 500  |   | 11c<br>11c.2- 41 %               | 11c<br>11c.2-Polvo     |              |             |
|                         | 11c.3-Servin 99 %   |   | 11<br>11c.3-99% - 990g.          | 11<br>11c.3-Polvo      |              |             |
|                         | 11d<br>11d.1-Sevimol 300  | 11d<br>Unicarb Comercial,<br>S. A. de C. V.                     | 11d<br>11d.1- 10 %               | 11d<br>11d.1-Polvo     |              |             |
|                         | 11d.2-Servin 2.5 %  |   | 11d.2- 2.5 %                     | 11d.2-Granulado        |              |             |
|                         | 11d.3-Servin 5 %  |   | 11d.3- 5 %                       | 11d.3-Granulado        |              |             |
|                         | 11e<br>11e.1-Sevin 7.5 %  | 11e<br>Agricultura Nal. de<br>Nayarit, S. A.<br>Tepic, Nayarit. | 11e<br>11e.1- 7.5 %              | 11e<br>11e.1-Granulado |              |             |
|                         | 11f<br>11f.1-Sevin 5 %  | 11f<br>Agricultura Nal,S.A.<br>Atizapan de Zaragoza,<br>México. | 11f<br>11f.1-5 % - 50 g.         | 11f<br>11f.1-Polvo     |              |             |
| 11g<br>11g.1-Sevin 10 % | 11g<br>Banco Agrario de<br>la Laguna, S. A.<br>Planta Mezcladora<br>Insecticidas "Rin-<br>conada".<br>Villa Obregón A. -<br>García, Guanajuato. | 11g<br>11g.1-10 % - 100 g.                                      | 11g<br>11g.1-Polvo               |                        |              |             |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial                     | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores  | Dosis Letal  |
|--|--------------------------------------|--|----------------------------------|------------------------|---|--|
| 11   | 11h<br>11h.1-Sevin 7.5 %             | 11h<br>Agricultura Nal. de Jalisco, S.A.<br>Guadalajara, Jal..   | 11h<br>11h.1-7.5 % - 75g.        | 11h<br>11h.1-Polvo     |   |  |
|  | 11i<br>11i.1-Sevin 7.5 %             | 11i<br>Agricultura Nal. de Michoacan, S.A.<br>Apatzingan, Mich.. | 11i<br>11i.1-7.5 % - 75g.        | 11i<br>11i.1-Polvo     |   |  |
|  | 11j<br>11j.1-Insecticida - Sevin 5 % | 11j<br>Laboratorios Helios, S.A.<br>México, D.F.                 | 11j<br>11j.1-5 % - 50g.          | 11j<br>11j.1-Polvo     |   |  |
| 12<br>Carbofenotion, Trithion.<br>(S((p-clorofeniltio) - metil) 0,0-dietil fosforoditioato). | 12a<br>12a.1-Trithion 2              | 12a<br>Stauffer de México, S.A.<br>Celaya, Gto..                 | 12a<br>12a.1- 2 %                | 12a<br>12a.1-Polvo     | Concentrado emulsificable, polvo humectable, polvo, granulos. | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata macho es de 30 mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea aguda en conejo de 1.25 mg/Kg. y en rata es de 54 mg/Kg.<br>Toxicidad por inhalación es alta. |
|  | 12a.2-Trithion 480 E                 |  | 12a.2-45.2% - 480g.              | 12a.2-Polvo            |   |  |
| 13<br>Carbofuran, Furadar (2,3-dihidro 2,2-dimetil 7-benzo furanil metil carbamato).         | 13a<br>13a.1-Furadan (R) - 30 %      | 13a<br>Vimsa, S.A.<br>México, D.F.                               | 13a<br>13a.1- 75 %               | 13a<br>13a.1-Granulado | Polvo humectable, - granulos.                                 | DL <sub>50</sub> oral en la rata es de 5 mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> dermal en la rata es de 88 mg/Kg. e igual en el conejo.  |
|  | 13a.2-Fradan (R) - 75 % PH           |  | 13a.2- 2.5 %                     | 13a.2-Polvo            |   |  |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial                      | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores  | Dosis Letal   |
|--|---------------------------------------|---|----------------------------------|------------------------|---|---|
| 14<br>Chlordecone, Kepone<br>(Decaclorooctahidro<br>1,3,4-metano-2-H-<br>ciclobuta (cd)penta-<br>len-2-ona). | A. C. Kepone                          | Materias Primas,<br>S. A.<br>México, D. F.                        | 0.125 % - 1.25g.                 | Granulado              | Cebo y polvo humec-<br>table, granulos.   | DL <sub>50</sub> de rata macho<br>y hembra es de 125<br>mg/Kg. oral.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en la ra-<br>ta es de 2000 mg/Kg.  |
| 15<br>Cianuro de Calcio  | Cyanogas "G" Fumi-<br>gante.          | Cyanamid de México,<br>S. A.<br>México, D. F.                     | 42 % - 236.1g.                   | Polvo                  | Polvo y granulos  | DL <sub>50</sub> oral en perros<br>es de 1.6 mg/Kg.   |
| 16<br>Cidial, Phenthoate.<br>(0,0-dimetil S-(alfa<br>etoxi carbonil bencil)<br>fosforo ditioato ).           | 16a<br>16a.1-Cidial 50 %              | 16a<br>Industrias Agrícolas,<br>S. A. de C. V.<br>Mexicali, B. C. | 16a<br>16a.1-50% - 512 g.        | 16a<br>16a.1-Polvo     | Concentrado emulsi-<br>ficable, polvo, polvo<br>humectable, solución<br>aceitosa, granulos. | DL <sub>50</sub> oral aguda en<br>rata es de 300 mg/Kg.   |
|  | 16b<br>16b.1-Cidial 50-L              | 16b<br>Montedison de Méxi-<br>co, S. A.<br>México, D. F.          | 16b<br>16b.1-48.7 % - 500g.      | 16b<br>16b.1-Polvo     |   |   |
| 17<br>Thimet, Phorate.<br>(0,0-dietil S(etiltio<br>metil)fosforoditioa-<br>to).                              | 17a<br>17a.1-Thimet Forato<br>Técnico | 17a<br>Cyanamid de México,<br>S. A. de C. V.<br>México, D. F.     | 17a<br>17a.1-88.5 % - 1033g.     | 17a<br>17a.1-Granulos  | Granulos  | DL <sub>50</sub> oral en la rata<br>macho es de 2.3 y -<br>1.1 mg/Kg. en la -<br>hembra.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en la ra-<br>ta es de 6.2 mg/kg.<br>en el macho y 2.5 -<br>mg/Kg. en la hembra |
|  | 17a.2-Thimet 10 %                     |   | 17a.2- 10%                       | 17a.2-Granulos         |   |   |
| 18<br>Clordano, Octachlor,<br>sigue  | 18a<br>18a.1-Clordano 5 %             | 18a<br>Agricultura Nal de<br>Nayarit, S. A.<br>Tepic, Nayarit.    | 18a<br>18a.1- 5 % - 50 g.        | 18a<br>18a.1-Polvo     | Sigue   | sigue   |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial                                   | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores  | Dosis Letal   |
|--|--|---|----------------------------------|------------------------|---|---|
| 18 sigue<br>(1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 8-octacloro 2, 3, 3a, 4, 7, 7a-hexahidro 4, 7, metano indano). | 18b<br>18b.1-Insecticida - Clordeno, Helios al 5 % | 18b<br>Laboratorios Helios, S. A. México, D. F.                   | 18b<br>18b.1- 5 % - 50g.         | 18b<br>18b.1-Polvo     | sigue<br>Granulos, polvo humectable, concentrado emulsionable, solución aceitosa. | sigue<br>DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 450 - 500 mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en conejo es de 780-840 - mg/Kg. |
|  | 18b.2-Insecticida - Clordeno, Helios al 10%        |   | 18b.2- 10 % - 100g.              | 18b.2-Polvo            |   |   |
|  | 18b.3-Insecticida - Clordeno, Helios al 42 %       |   | 18b.3- 42 % - 460g.              | 18b.3-Polvo            |   |   |
|  | 18c<br>18c.1-K-10 (clordano 10 % ).                | 18c<br>Química del Golfo, S. A. Monterrey, N. L.                  | 18c<br>18c.1- 10 %               | 18c<br>18c.1-Polvo     |   |   |
|  | 18c.2-Cloratox 75 % (Clordano)                     |   | 18c.2-56.25%-748g.               | 18c.2-Polvo            |   |   |
|  | 18d<br>18d.1-Palsatox Clordano 45                  | 18d<br>Provedora Agrícola Lagunera, S. A. de C. V. Torreon, Coah. | 18d<br>18d.1-45.7%-479g.         | 18d<br>18d.1-Líquido   |   |   |
|  | 18e<br>18e.1-Clordano 10                           | 18e<br>Vimsa, S. A. de C. V. México, D. F.                        | 18e<br>18e.1- 10 %               | 18e<br>18e.1-Polvo.    |   |   |



| Nombre Químico | Nombre Comercial                    | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|------------------------|--------------|-------------|
| 18             | 18f<br>18f.1-Clordano 10%           | 18f<br>Agricultura Nal. de Jalisco, S.A.<br>Guadalajara, Jal.   | 18f<br>18f.1- 10% - 100g.        | 18f<br>18f.1-Granulos. |              |             |
|                | 18g<br>18g.1-Clordano 10%           | 18g<br>Agricultura Regional de Actopan.<br>Actopan, Hgo.        | 18g<br>18g.1- 10%                | 18g<br>18g.1-Granulos. |              |             |
|                | 18h<br>18h.1-Clordano 10%           | 18h<br>Ciba Geigy Mexicana S. A. de C. V.<br>México, D. F.      | 18h<br>18h.1- 10%                | 18h<br>18h.1-Polvo     |              |             |
|                | 18h.2-Clordano 50 C. E.             |   | 18h.2-42%-454g.                  | 18h.2-Polvo            |              |             |
|                | 18i<br>18i.1-Clordano 10%           | 18i<br>Agroquímica Tridente, S.A. de C. V.<br>México, D. F.     | 18i<br>18i.1- 10% - 100g.        | 18i<br>18i.1-Polvo     |              |             |
|                | 18j<br>18j.1-Clordano 42% C. E.     | 18j<br>Agricultura Nal.S.A. Atizapan de Zaragoza, México.       | 18j<br>18j.1- 42% - 460g.        | 18j<br>18j.1-Polvo     |              |             |
|                | 18k<br>18k.1-Clordano Diamond D-10% | 18k<br>Diamond Chemicals de México,S.A.de C.V.<br>México, D. F. | 18k<br>18k.1- 10%                | 18k<br>18k.1-Polvo     |              |             |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial               | Fábrica que lo Produce                                   | % de Concentración por Kg. 6 Lt. | Presentación Comercial           | Formuladores                                      | Dosis Letal  |
|--|--------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|---|--|
| 18   | 181<br>181.1-Clordano 10%      | 181<br>Agricultura Nal, S.A.<br>México, D. F.            | 181<br>181.1- 10 %               | 181<br>181.1-Polvo seco          |   |  |
|  | 181.2-Clordano Técnico 50 %    |  | 181.2-50 % - 563g.               | 181.2-Concentrado emulsificable. |   |  |
| 19<br>Clordimeform, Galecron.<br>(N(4-cloro, 0, toli)N-N-dimetil formamida (monohidroclorinado).   | Galecron 2.5 %                 | Industrias Agrícolas, S.A. de C. V. Mexicali, B. C.      | 2.5 %                            | Polvo                            | Concentrado emulsificable, polvo soluble en agua. | DL <sub>50</sub> oral en rata 290mg/Kg.  |
| 20<br>Cloropicrina.<br>(Tricloronitrometano nitrocloroformo).<br>Nota:<br>Es el único compuesto que solo se encuentra mezclado con Bromuro de Metilo en proporción de 98% : 67% respectivamente. | 20a<br>20a.1-Bromuro de Metilo | 20a<br>Cyanamid de México, S.A. de C. V. México, D. F.   | 20a<br>20a.1- 2 % - 980 g.       | 20a<br>20a.1-Gas Líquido         | Gas líquido                                       | El hombre no soporta más de un minuto cuando hay 100mg/m <sup>3</sup> .  |
|  | 20b<br>20b.1-Dow Fume 33       | 20b<br>Dow Química Mexicana, S.A. de C. V. México, D. F. | 20b<br>20b.1- 33 %               | 20b<br>20b.1-Gas Líquido         |   |  |
| 21<br>Cylane.<br>(2 (dietoxifesfinilimino) 1,3-ditilano).  | Cylane 2-G                     | Cyanamid de México, S.A. de C. V. México, D. F.          | 2 %                              | Granulos                         | Granulos, Concentrado emulsificable.              | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata macho es de 8.6 mg/kg.<br>En conejo cutanea es de 23 mg/kg. y en raton oral de 12.1mg |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial                 | Fábrica que lo Produce                                     | % de Concentración por Kg. ó Lt | Presentación Comercial                                | Formuladores  | Dosis Letal  |
|---|----------------------------------|--|---------------------------------|---|---|--|
| 22<br>Cytrolane.<br>(2-(dietoxifosfinilimino)4-metil-1,3-ditio-<br>lano). | 22a<br>22a.1-Cytrolane 250<br>E. | 22a<br>Cyanamid de México,<br>S.A. de C.V.<br>México, D.F. | 22a<br>22a.1-24.75%-250g.       | 22a<br>22a.1-Granulos                                 | Granulos. concen-<br>trado emulsificable.   | DL <sub>50</sub> oral en la rata<br>macho es de 9.3 mg/<br>kg.   |
|   | 22a.2-Cytrolane 2-G              |  | 22a.2- 2 %                      | 22a.2-Granulos  |   |  |
| 23<br>D D T<br>(1,1,1-Tricloro 2,2-<br>bis (4-clorofenil) e -<br>tano).   | 23a<br>23a.1-DDT 10              | 23a<br>Stauffer de México,<br>S.A.<br>Celaya, Gto.         | 23a<br>23a.1- 10 %              | 23a<br>23a.1-Polvo                                    | Aerosol, polvo, so-<br>lución, polvo humec-<br>table, concentrado -<br>emulsificable. | Dosis oral aguda en<br>la rata es de 250 mg/<br>Kg.<br>DL <sub>50</sub> dermal en la ra-<br>ta es de 2.51 mg/Kg.<br>y en el conejo es de -<br>2.8 mg/Kg.<br>En el hombre una do-<br>sis oral de 10 a 30g.<br>y según el disolvente<br>es mortal. |
|   | 23b<br>23b.1-DDT 35 %            |  | 23b<br>23b.1-35 % - 355g.       | 23b<br>23b.1-Polvo                                    |   |  |
|   | 23b.2-DDT 50 %                   |  | 23b.2-50% - 500g.               | 23b.2-Polvo   |   |  |
|   | 23b.3-DDT 60 %                   |  | 23b.3-60% - 600g.               | 23b.3-Polvo con-<br>centrado.                         |   |  |
|   | 23b.4-DDT 75 %                   |  | 23b.4- 75 %                     | 23b.4-Polvo hu-<br>mectable -<br>para asper-<br>sión. |   |  |
|   | 23b.5-DDT técnico                |  | 23b.5- 80 %                     | 23b.5- Polvo  |   |  |

| Nombre Químico | Nombre Comercial           | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial  | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|----------------------------|--|----------------------------------|---|--------------|-------------|
| 23             | 23c<br>23c.1-DDT 10 %      | 23c<br>Agricultura Nal. ,S.A.<br>Atizapan de Zaragoza<br>México.   | 23c<br>23c.1-10% - 100g.         | 23c<br>23c.1-Polvo  |              |             |
|                | 23c.2-DDT 450 W            |  | 23c.2-45 % - 450g.               | 23c.2-Polvo   |              |             |
|                | 23d<br>23d.1-DDT 10%       | 23d<br>Insecticidas de Occi<br>dente, S. A.<br>Guadalajara, Jal.   | 23d<br>23d.1- 10 %               | 23d<br>23d.1-Polvo  |              |             |
|                | 23e<br>23e.1-DDT 35 %      | 23e<br>Asociación de ejidos<br>pequeños propietarios<br>y colonos para la in-<br>dustrialización y co-<br>mercialización de la<br>propiedad agropecua-<br>ria de San Luis Río-<br>Colorado.<br>San Luis Río Colora-<br>do, Sonora. | 23e<br>23e.1-35% - 360g.         | 23e<br>23e.1-Concentra-<br>do emulsi-<br>ficable.                 |              |             |
|                | 23f<br>23f.1-Palsatox # 79 | 23f<br>Proveedora Agrícola<br>Lagunera, S. A. de C.V.<br>Torreon, Coah.  | 23f<br>23f.1-35% - 355g.         | 23f<br>23f.1-Insecticida<br>líquido, para<br>uso algodone-<br>ro. |              |             |
|                | 23g<br>23g.1-Gerasol A-10  | 23g<br>Ciba Geigy Mexicana,<br>S. A. de C. V.<br>México, D. F.   | 23g<br>23g.1- 10-%               | 23g<br>23g.1-Polvo  |              |             |
|                | 23g.2-Gerasol E-25         |  | 23g.2- 25 %                      | 23g.2-Polvo   |              |             |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                              | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                                 | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|---|--|----------------------------------|--|--------------|-------------|
| 23             | 23g<br>23g, 3-Gerasol 50 PH                   |  | 23g<br>23g, 3- 50 %              | 23g<br>23g, 3-Polvo                                    |              |             |
|                | 23h<br>23h, 1-Insecticida Al-<br>cosa DDT 35% | 23h<br>Almacenes de la Cos-<br>ta, S. A. de C. V.<br>Hermosillo, Sonora.   | 23h<br>23h, 1-35, 28%-360g.      | 23h<br>23h, 1-Polvo                                    |              |             |
|                | 23i<br>23i, 1-DDT 35 %                        | 23i<br>Insecticidas Grijalva<br>Soc. Local de Crédi-<br>to Agrícola de R. L.<br>Tuxtla.<br>Tuxtla Gutierrez, Chi-<br>apas. | 23i<br>23i, 1-35% - 357g.        | 23i<br>23i, 1-Polvo                                    |              |             |
|                | 23j<br>23j, 1-DDT 360                         | 23j<br>Fumigadores Comer-<br>ciales del Noroeste,<br>S. A. de C. V.<br>Mexicali, B. C.                                     | 23j<br>23j, 1-35 % - 360g.       | 23j<br>23j, 1-Polvo                                    |              |             |
|                | 23k<br>23k, 1-DDT 35 %<br>(C. E. 360)         | 23k<br>Semillas del Pacífi-<br>co, S. A.<br>Hermosillo, Sonora.  | 23k<br>23k, 1-35 % - 354g.       | 23k<br>23k, 1-Polvo                                    |              |             |
|                | 231<br>231, 1-DDT 25 %                        | 231<br>Agricultura Nal., -<br>S. A.<br>México, D. F.   | 231<br>231, 1-25% - 240g.        | 231<br>231, 1-Concentra-<br>do emulsi-<br>ficable 240. |              |             |
|                | 231, 2-DDT 35 %                               |  | 231, 2-35 % - 360g.              | 231, 2-Concentra-<br>do emulsi-<br>ficable 360.        |              |             |

| Nombre Químico | Nombre Comercial      | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                      | Formuladores | Dosis Letal. |
|----------------|-----------------------|---|----------------------------------|---|--------------|--------------|
| 23             | 23m<br>23m.1-DDT 35 % | 23m<br>Industrias de Agricultores, S. A.<br>Culiacan, Sin.  | 23m<br>23m.1-35% - 360g.         | 23m<br>23m.1-Concentrado emulsificable 360. |              |              |
|                | 23n<br>23n.1-DDT 35 % | 23n<br>Asoc. Agrícola Hermosillense, S. A. de C. V.<br>Hermosillo, Sonora.  | 23n<br>23n.1-35% - 360g.         | 23n<br>23n.1-Concentrado emulsificable 360. |              |              |
|                | 23ñ<br>23ñ.1-DDT 35 % | 23ñ<br>S. L. C. A. Soc. de Sociedades de Caborca de R. L.<br>Caborca, Sonora.                                       | 23ñ<br>23ñ.1-35% - 360g.         | 23ñ<br>23ñ.1-Concentrado emulsificable 360. |              |              |
|                | 23o<br>23o.1-DDT 35 % | 23o<br>Empresas Longoria, S. A.<br>México, D. F.  | 23o<br>23o.1-35.8% - 360g.       | 23o<br>23o.1-Concentrado emulsificable 360. |              |              |
|                | 23p<br>23p.1-DDT 360  | 23p<br>Insecticidas y Fertilizantes del Bravo, S. A.<br>Matamoros, Tamaulipas.                                      | 23p<br>23p.1-35% 360g.           | 23p<br>23p.1-Concentrado emulsionable.      |              |              |
|                | 23q<br>23q.1-DDT 35   | 23q<br>Soc. coop. de consumo de la pequeña propiedad agrícola de Baja California S. C. L.<br>González Ortega, B. C. | 23q<br>23q.1-35.3% - 359g.       | 23q<br>23q.1-Concentrado emulsionable.      |              |              |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial      | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                             | Formuladores  | Dosis Letal   |
|--|-----------------------|--|----------------------------------|--|---|---|
|  | 23r<br>23r.1-DDT 35 % | 23r<br>Industrias Agrícolas, S.A. de C. V. México, D. F.                 | 23r<br>23r.1-35% - 360g.         | 23r<br>23r.1-Concentrado emulsionable líquido.     |   |   |
|  | 23s<br>23s.1-DDT 25 % | 23s<br>Fumigadora Comercial del Noroeste, S. A. de C. V. Mexicali, B. C. | 23s<br>23s.1-25% 24-g.           | 23s<br>23s.1-Insect. líquido emulsionable 240      |   |   |
|  | 23t<br>23t.1-DDT 35 % | 23t<br>Insecticidas Cruz Negra, S. A. Monterrey, N. L.                   | 23t<br>23t.1-35% - 360g.         | 23t<br>23t.1-Líquido concentrado emulsionable 360. |   |   |
|  | 23u<br>23u.1-DDT 35   | 23u<br>Agroquímica de Baja California, S. A. Baja California.            | 23u<br>23u.1-35 % - 360g.        | 23u<br>23u.1-Polvo                                 |   |   |
|  | 23v<br>23v.1-DDT 10   | 23v<br>Insecticidas Diamond del Pacífico, S. A. Cd. Obregón, Sonora      | 23v<br>23v.1- 10 %               | 23v<br>23v.1-Polvo                                 |   |   |
| 24<br>DDVP, Vapona.<br><br>(Etil 0,0-dimetílico-0,2,2-dicloro vinílico del ácido fosfórico). | Fipal (R) 50 - E      | Polaquimia, S. A. México, D. F.  | 50 %                             | Concentrado emulsionable.                          | Concentrado emulsionable, aerosol, solución concentrada, cebos y cebos secos. | Toxicidad oral aguda en la rata es de - 60 a 80 mg / Kg. DL <sub>50</sub> toxicidad cutánea en la rata es de 107 mg/Kg. |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial                                       | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores  | Dosis Letal   |
|---|--|--|----------------------------------|------------------------|---|---|
| 25<br>Paratión metílico ,<br>Diapar.<br>(0,0-dimetil 0-p-ni-<br>trofenil fosforotioato) | 25a<br>25a.1-Foley 2 %                                 | 25a<br>Agricultura Nal. de<br>Mich., S.A.<br>Apatzingan, Mich.                       | 25a<br>25a.1-2 % - 20 g.         | 25a<br>25a.1-Polvo     | Concentrado emulsi-<br>ficable, polvo, polvo<br>humectable. | DL <sub>50</sub> oral aguda en la<br>rata es de 14-42 mg/<br>Kg.<br>Toxicidad cutanea agu-<br>da en el conejo de 420<br>mg/Kg, disuelto en a<br>ceite y sólo.<br>DL <sub>50</sub> cutanea aguda -<br>en la rata es 67 mg/<br>Kg. disuelto en Xilol.<br>Toxicidad de inhala -<br>ción igual al pentil e-<br>til. |
|   | 25a.2-Foley 4 %  |  | 25a.2- 4 % - 40g.                | 25a.2-Polvo            |   |   |
|   | 25b<br>25b.1-Foley 2 %                                 | 25b<br>Agricultura Nal. de<br>Jalisco, S.A.<br>Guadalajara, Jal.                     | 25b<br>25b.1- 2% - 20 g.         | 25b<br>25b.1-Polvo     |   |   |
|   | 25b.2-Foley 3 %  |  | 25b.2- 3 % - 30g.                | 25b.2-Polvo            |   |   |
|   | 25c<br>25c.1-Palsatoxe 56                              | 25c<br>Proveedora Agrícola<br>Lagunera, S.A. de -<br>C. V.<br>Torreon, Coag.         | 25c<br>25c.1-4 % - 40g.          | 25c<br>25c.1-Polvo     |   |   |
|   | 25c.2-Palsatox 59                                      |  | 25c.2-3 % - 30g.                 | 25c.2-Polvo            |   |   |
|   | 25c.3-Palsatox Para-<br>tion Metílico -<br>900.        |  | 25c.3- 2 %                       | 25c.3-Líquido          |   |   |
|   | 25d<br>25d.1-Paratión Met-<br>ílico 2                  | 25d<br>Insecticidas Diamond<br>del Pacifico, S.A. de<br>C.V.<br>Cd. Obregón, Sonora. | 25d<br>25d.1- 2 %                | 25d<br>25d.1-Polvo     |   |   |
|   | 25d.2-Aspersión Dia-<br>mond Paratión<br>Metílico 500. |  | 25d.2-47.2% 500g.                | 25d.2-Polvo            |   |   |
| 25e<br>25e.1-Parametox 50%<br>(E 540)   | 25e<br>Insect. Cruz Negra,<br>S.A.<br>Monterrey, N. L. | 25e<br>25e.1-50 % - 540g.  | 25e<br>25e.1- Polvo              |                        |   |   |

| Nombre Químico                        | Nombre Comercial   | Fábrica que lo Produce                           | % de Concentración por Kg. ó Lt.                     | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal |
|---------------------------------------|--|--|--|------------------------|--------------|-------------|
| 25                                    | 25e<br>25e.2-Parametox-900                                       | 25e  | 25e<br>25e.2-73.6% - 900g.                           | 25e<br>25e.2-Líquido   |              |             |
|                                       | 25e.3-Parametox - 120  |  | 25e.3-1 a 6 %  | 25e.3-Polvo            |              |             |
|                                       | 25e.4-Parametox - 200  |  | 25e.4- 2 %   | 25e.4-Polvo            |              |             |
|                                       | 25e.5-Parametox - 250  |  | 25e.5- 2.5 %   | 25e.5-Polvo            |              |             |
|                                       | 25e.6-Parametox - 300  |  | 25e.6- 3 %   | 25e.6-Polvo            |              |             |
|                                       | 25e.7-Parametox - 400  |  | 25e.7- 4 %   | 25e.7-Polvo            |              |             |
|                                       | 25e.8-Parametox - 500  |  | 25e.8-5 % - 900g.                                    | 25e.8- Polvo           |              |             |
|                                       | 25f<br>25f.1-Paratión Metílico 2, 3 y 50%                        | 25f<br>Stauffer de México, S. A.<br>Celaya, Gto. | 25f<br>25f.1-2% - 20 g.<br>3% - 30 g.<br>50% - 500g. | 25f<br>25f.1-Polvo     |              |             |
| 25g<br>25g.1-Parathion - Metílico 900 | 25g<br>Fumigadora Comercial del Noroeste, S A<br>Mexicali, B. C. | 25g<br>25g.1-73.5% - 900g.                       | 25g<br>25g.1-Polvo                                   |                        |              |             |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                                   | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt.                    | Presentación Comercial                 | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|--|---|---|--|--------------|-------------|
| 25             | 25g<br>25g.1-Parathion Metílico 4                  | 25g<br>Banco Agrario de la Laguna, S. A. .Planta Mezcladora Insecticida, Riconada. Villa Gregorio A. - García, Dgo. | 25g<br>25g.1-4 % - 40g.                             | 25g<br>25g.1-Polvo                     |              |             |
|                | 25i<br>25i.1-Parathion Metílico 73.5%              | 25i<br>Insecticida Grijalva Soc. Local de Crédito Agrícola de R. L. Tuxtla. Tuxtla Gutiérrez, - Chiapas.            | 25i<br>25i.1-73.5% - 900g.                          | 25i<br>25i.1-Concentrado emulsionable. |              |             |
|                | 25j<br>25j.1-Paratión M-50                         | 25j<br>Agricultores Asociados de Sinaloa, S. A. Culiacán, Sinaloa.  | 25j<br>25j.1-5-% - 540g.                            | 25j<br>25j.1-Polvo                     |              |             |
|                | 25j.2-Paratión Metílico 900                        |   | 25j.2-73.56% -900g.                                 | 25j.2-Polvo                            |              |             |
|                | 25k<br>25k.1-Paratión Metílico 2%, 720 y 900.      | 25k<br>Fertilizantes e Insecticidas Mission, S. A. Altamira, Tam.   | 25k<br>25k.1- 2 %<br>62.7% - 750g.<br>73.6% - 900g. | 25k<br>25k.1-Polvo                     |              |             |
|                | 25l<br>25l.1-Paratión Metílico 2%, 540-CE y 900 CE | 25l<br>Agroquímica de Uruapan, S. A. Uruapan, Mich.   | 25l<br>25l.1- 2 %<br>50% - 540g.<br>74.19% - 900g.  | 25l<br>25l.1-Polvo                     |              |             |
|                | 25m<br>25m.1-Paratión Metílico 2 %                 | 25m<br>Agricultura Nal.S.A. Actopan, Hgo  | 25m<br>25m.1- 2 %                                   | 25m<br>25m.1-Polvo                     |              |             |

| Nombre Científico | Nombre Comercial                                 | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración:<br>por Kg. o Lt.                       | Presentación Comercial                    | Formuladores | Dosis Letal |
|-------------------|--|--|--|---|--------------|-------------|
| 25                | 25n<br>25n.1-Paratión Metílico 50 % E            | 25n<br>Agricultura Regional, S.A.<br>Actopan, Hgo.               | 25n<br>25n.1-50 % - 540g.                                  | 25n<br>25n.1-Concentrado emulsionable 540 |              |             |
|                   | 25ñ<br>25ñ.1-Paratión Metílico 2%, 3% y 4 %.     | 25ñ<br>Empresas Longoria, S.A.<br>México, D.F.                   | 25ñ<br>25ñ.1- 2%<br>3%<br>4%                               | 25ñ<br>25ñ.1-Polvo                        |              |             |
|                   |  |  | 25ñ.2-73.6% - 900g.<br>50 % - 540g.                        | 25ñ.2-Polvo                               |              |             |
|                   | 25o<br>25o.1-Paratión Metílico 3% y 540          | 25o<br>Insecticidas del Golfo, S.A.<br>Tamaulipas, Tam.          | 25o<br>25o.1- 3 %<br>50% - 540g.                           | 25o<br>25o.1-Polvo                        |              |             |
|                   | 25o.1-Folidal 900                                |  | 25o.1-73.6% - 900g.  | 25o.1-Polvo                               |              |             |
|                   | 25p<br>25p.1-Paratión Metílico 50%, 900 y 720 CE | 25p<br>Semillas del Pacífico, S.A.<br>Hermosillo, Sonora.        | 25p<br>25p.1-50% - 540g.<br>74.03% -900g.<br>62.6% - 720g. | 25p<br>25p.1-Polvo                        |              |             |
|                   | 25q<br>25q.1-Paratión Metílico 50 %              | 25q<br>Distribuidora de Productos Químicos, S.A.<br>México, D.F. | 25q<br>25q.1-50% - 535g.                                   | 25q<br>25q.1-Polvo                        |              |             |
|                   | 25r<br>25r.1-Paratión Metílico 900               | 25r<br>Guanos y Fertilizantes de Méx., S.A.<br>México, D.F.      | 25r<br>25r.1-74.8% - 900g.                                 | 25r<br>25r.1-Polvo                        |              |             |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                                | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt.                            | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|---|--|---|------------------------|--------------|-------------|
| 25             | 25s<br>25s.1-Paratión Metílico 50% y 900        | 25s<br>Asociación Agrícola Hermosillense, S. A. de C. V.<br>Hermosillo, Sonora.  | 25s<br>25s.1-50% - 540g.<br>74.03% - 900 g.                 | 25s<br>25s.1-Polvo     |              |             |
|                | 25t<br>25t.1-Paratión Metílico 50%, 900 y 1000. | 25t<br>Industrias Agrícolas, S. A. de C. V.<br>Mexicali, B. C.                   | 25t<br>25t.1-50% - 540g.<br>73.6% - 900g.<br>84.9% - 1000g. | 25t<br>25t.1-Polvo     |              |             |
|                | 25u<br>25u.1-Paratión Metílico 500              | 25u<br>Insecticidas y Fertilizantes del Bravo, - S. A.<br>Matamoros, Tamaulipas. | 25u<br>25u.1-47.29% - 500g.                                 | 25u<br>25u.1-Polvo     |              |             |
|                | 25v<br>25v.1-Paratión Metílico 540              | 25v<br>Comercial Agropecuaria del Noroeste, S. A.<br>Matamoros, Tam.             | 25v<br>25v.1-50% - 540g.                                    | 25v<br>25v.1-Polvo     |              |             |
|                | 25w<br>25w.1-Paratión Metílico 2% y 720         | 25w<br>Proveedora Agrícola de Tampico, S. A.<br>Altamira, Tam.                   | 25w<br>25w.1-2 % - 20g.<br>63% - 720g.                      | 25w<br>25w.1-Polvo     |              |             |
|                | 25x<br>25x.1-Paratión Metílico 720              | 25x<br>Industrias de Agricultores, S. A.<br>Culiacán, Sin.                       | 25x<br>25x.1-62.7% - 720g.                                  | 25x<br>25x.1-Polvo     |              |             |
|                | 25x.2-Folidol 2% y 50 %                         |  | 25x.2- 2 %<br>50% - 540g.                                   | 25x.2-Polvo            |              |             |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                              | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt.          | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|---|--|---|------------------------|--------------|-------------|
| 25             | 25y<br>25y.1-Paratión Metilico 900            | 25y<br>Soc. Cooperativa de Consumo de la Pequeña Propiedad Agrícola de B. C. ,S. C. L. González Ortega, B.C. | 25y<br>25y.1-73.6% - 900g.                | 25y<br>25y.1-Polvo     |              |             |
|                | 25z<br>25z.1-Paratión Metilico 900            | 25z<br>Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Edo. de B. C. "Lázaro Cárdenas" de R. L. Mexicali, B. C.  | 25z<br>25z.1-73.6% - 900g.                | 25z<br>25z.1-Polvo.    |              |             |
|                | 25a'<br>25a'.1-Paratión Metilico 500 CE y 900 | 25a'<br>Distribuidora Shell de México, S.A. México, D.F.   | 25a'<br>25a'.1-48.9%-500g.<br>74.8%-900g. | 25a'<br>25a'.1-Polvo   |              |             |
|                | 25b'<br>25b'.1-Paratión Metilico 900          | 25b'<br>Agroquímica de B. C. S. A" de C. V. Mexicali, B. C.  | 25b'<br>25b'.1-73.6%-900g.                | 25b'<br>25b'.1-Polvo   |              |             |
|                | 25c'<br>25c'.1-Paratión Metilico 50%          | 25c'<br>Comercial del Noroeste, S.A. de C. V. Mexicali, B. C.  | 25c'<br>25c'.1-50%-540g.                  | 25c'<br>25c'.1-Polvo   |              |             |
|                | 25d'<br>25d'.1-Paratión Metilico 50%          | 25d'<br>Fertilizantes Tepexpan, S.A. Tepexpan, México.   | 25d'<br>25d'.1-50%-540g.                  | 25d'<br>25d'.1-Líquido |              |             |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                      | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt.               | Presentación Comercial                                  | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|---------------------------------------|--|--|---|--------------|-------------|
| 25             | 25e'<br>25e'.1-Parmet 900             | 25e'<br>Industrias Químicas de California, S.A. de C. V. Mexicali, B. C. | 25e'<br>25e'.1-74% - 900g.                     | 25e'<br>25e'.1-Polvo                                    |              |             |
|                | 25f'<br>25f'.1-Partil 606 E           | 25f'<br>Agricultura Nal. S.A. México, D. F.                              | 25f'<br>25f'.1-50% - 522g.                     | 25f'<br>25f'.1-Insecticida líquido e - mulsifica - ble. |              |             |
|                | 25g'<br>25g'.1-Paratión Metílico 50 E | 25g'<br>Química Hoechst de México, S.A. México, D. F.                    | 25g'<br>25g'.1-50% - 540g.                     | 25g'<br>25g'.1-Polvo                                    |              |             |
|                | 25h'<br>25h'.1-Difadol 2%             | 25h'<br>Difamex, S.A. México, D. F.                                      | 25h'<br>25h'.1- 2 %                            | 25h'<br>25h'.1-Polvo                                    |              |             |
|                | 25i'<br>25i'.1-Foley 1.5%, 2% y 900   | 25i'<br>Agricultura Nal. ,S.A. México, D. F.                             | 25i'<br>25i'.1- 1.5 %<br>2 %<br>74.19% - 900g. | 25i'<br>25i'.1-Polvo                                    |              |             |
|                | 25j'<br>25j'.1-Foley 1.5% y 2 %       | 25j'<br>Agricultura Nal. de Nayarit,S.A. Tepic, Nay.                     | 25j'<br>25j'.1-1.5%- 15g.<br>2 % - 20g.        | 25j'<br>25j'.1-Polvo                                    |              |             |
|                | 25k'<br>25k'.1-Folidol 2 %            | 25k'<br>Procampo, S.A. México, D. F.                                     | 25k'<br>25k'.1- 2 %                            | 25k'<br>25k'.1-Polvo                                    |              |             |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial                    | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. 6 Lt.                   | Presentación Comercial   | Formuladores  | Dosis Letal  |
|---|-------------------------------------|--|--|--|---|--|
| 25  | 251'<br>251'.1-Foley 2%, 3%<br>y 4% | 251'<br>Agricultura Nal. de<br>Michoacan, S.A.<br>Apatzingan, Mich.              | 251'<br>251'.1-2% - 20g.<br>3% - 30g.<br>4% - 40g. | 251'<br>251'.1-Polvo   |   |  |
|   | 25m'<br>25m'.1-Folidol 2%           | 25m'<br>Insecticidas de Occi-<br>dente, S.A.<br>Guadalajara, Jal.                | 25m'<br>25m'.1- 2%                                 | 25m'<br>25m'.1-Polvo   |   |  |
|   | 25n'<br>25n'.1-Folidol 900          | 25n'<br>Asoc. de Agricultores<br>del Rfo Fuerte Sur.<br>Los Mochis, Sin.         | 25n'<br>25n'.1-73.6% - 900g.                       | 25n'<br>25n'.1-Polvo   |   |  |
|   | 25o'<br>25o'.1-Folidol 50% y<br>900 | 25o'<br>Bayer Químicas Uni-<br>das, S.A.<br>México, D. F.                        | 25o'<br>25o'.1-50% - 540g.<br>73.6% - 900g.        | 25o'<br>25o'.1- Líquido -<br>concentra<br>do y polvo<br>respectiva<br>mente. |   |  |
| 26<br>Diazinón.<br>(0,0-dietil-0-(2-iso-<br>propil-6-metil-5-pi-<br>rimidimil) fosforotio-<br>ato). | 26a<br>26a.1-Diazinón 25 E          | 26a<br>Ciba-Geygi Mexicana<br>S. A.<br>México, D. F.                             | 26a<br>26a.1-25% - 237g.                           | 26a<br>26a.1-Polvo   | Polvo humectable, scl.<br>aceitosa, emulsificable<br>polvo, granulos.           | DL <sub>50</sub> oral aguda en<br>la rata es de 108 a<br>225 mg/Kg.<br>Toxicidad cutanea a-<br>guda en la rata es de<br>400-900 mg/Kg. |
|   | 26b<br>26b.1-Diazitox 25 E          | 26b<br>Química del Golfo, -<br>S. A.<br>Monterrey, N. L.                         | 26b<br>26b.1-27.2% - 250g.                         | 26b<br>26b.1-Polvo   |   |  |
| 27<br>Dieldrín, HEOD.<br><br>sigue  | 27a<br>27a.1-Dieldrín 2.5%<br>y 150 | 27a<br>Insecticidas Diamond<br>del Pacífico, S.A. de CV.<br>Cd. Obregón, Sonora. | 27a<br>27a.1- 2.5 %<br>16% - 150g.                 | 27a<br>27a.1-Polvo   | Polvo, Polvo humec-<br>table, concentrado e-<br>mulsificable, granulos<br>sigue | Toxicidad oral aguda<br>en la rata es de 60 -<br>a 90 mg/Kg.<br>sigue  |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial            | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                         | Formuladores  | Dosis Letal.  |
|---|-----------------------------|---|----------------------------------|--|---|---|
| 27<br>(1,2,3,4,10,10-hexa cloro-6,7-epoxi-1,4,4a,5,6,7,8,8a,octahidrol-4-endo,exo-5,8-dimetanonaftaleno). | 27b<br>27b.1-Dieldrín 19.5% | 27b<br>Industrias de Agricultores, S.A.<br>Culiacán, Sinaloa.   | 27b<br>27b.1-19.5% - 190g.       | 27b<br>27b.1-Polvo                             | Mezcla fertilizante, - solución protectora - para semillas. | La toxicidad cutanea con disolventes puede ser igual a la o - ral.    |
|   | 27c<br>27c.1-Dieldrín 180   | 27c<br>Insecticidas Cruz Negra, S.A.<br>Monterrey, N. L.  | 27c<br>27c.1- 19.1%              | 27c<br>27c.1-Polvo                             |   |   |
|   | 27d<br>27d.1-Dieldrín 180CE | 27d<br>Asoc. de Agricultores del Río Fuerte Sur.<br>Los Mochis, Sin.  | 27d<br>27d.1-19% - 180g.         | 27d<br>27d.1-Polvo.                            |   |   |
|   | 27e<br>27e.1-Dieldrín 1.5%  | 27e<br>Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Ed. de B. C. "Lázaro Cárdenas" de RL.<br>Mexicali, B. C. | 27e<br>27e.1-18.8%-180g.         | 27e<br>27e.1-Concentrado emulsificable 180.    |   |   |
|   | 27f<br>27f.1-Dieldrín 19 %  | 27f<br>Semillas del Pacífico, S.A.<br>Hermosillo, Sonora.   | 27f<br>27f.1-19% - 182g.         | 27f<br>27f.1-Consentrado emulsifica - ble 180. |   |   |
|   | 27g<br>27g.1-Dieldrín 19.5% | 27g<br>Agricultura Nal,S.A.<br>México, D. F.  | 27g<br>27g.1-19.5% - 192g.       | 27g<br>27g.1-Polvo                             |   |   |
| 28<br>Fosfamidon, Dimecron.<br>Sigue  | Dimecron (R) 100            | Ciba - Geigy Mexicana, S.A. de C. V.<br>México, D. F.   | 85% - 100g.                      | Polvo  | Concentrado emulsificable, polvo humectable.                | Toxicidad oral aguda DL <sub>50</sub> en la rata es de 16 - 20 mg/Kg. |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial           | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. o Lt. | Presentación Comercial | Formuladores   | Dosis Letal  |
|--|----------------------------|---|----------------------------------|------------------------|--|--|
| 28<br>(2-cloro-2-(diethyl carbamoyl) 1-metil vinil) dimetilfosfato).   |                            |   |                                  |                        |  |  |
| 29<br>Dimetoato, Fostion-MM, Cygon, Rogar. (Ester 0,0-dimetilico S-(N-metilcarbamil) metilico del ácido ditiofosfórico). | Diathion 400               | Insecticida Diamond del Pacifico, S.A. de C. V.<br>Cd. Obregón, Sónora. | 38.4% - 400g.                    | Polvo                  | Concentrado emulsificable, concentrado a ultra bajo volumen polvo, polvo humectable, gránulos. | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 250 - 350 mg/Kg.<br>Toxicidad cutanea en perros y ratas es de DL <sub>50</sub> 400mg/Kg.  |
| 30<br>Trichlorfon, Diptere-rex, Dylox, Tugon. (2,2,2-tricloro-1-hidroxietil) ácido fosfonico dimetil eter.               | 30a<br>30a.1-Dipterex 2 %  | 30a<br>Fertilizantes e Insecticidas Mission,S.A. Altamira, Tam.         | 30a<br>30a.1-2 % - 20g.          | 30a<br>30a.1-Granulado | Polvo humectable y solución.   | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 450 - 625 mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en la rata es de 2g./Kg.<br>Toxicidad por inhalación en la rata, ratones y cobayos es de 1 mg/m <sup>3</sup> en una hora |
|  | 30b<br>30b.1-Dragonex 80 W | 30b<br>Agricultura Nal.S.A. Atizapan de Zaragoza, México.               | 30b<br>30b.1- 80% 800g.          | 30b<br>30b.1-Polvo     |  |  |
|  | 30c<br>30c.1-Dipterex 4 %  | 30c<br>Agriculturas Nal. de Michoacan, S.A. Apatzingan, Mich.           | 30c<br>30c.1- 4 % - 40g.         | 30c<br>30c.1-Polvo     |  |  |
|  | 30d<br>30d.1-Diptox 3 %    | 30d<br>Insecticidas de Occidente, S.A. Guadalajara, Jal.                | 30d<br>30d.1- 3 %                | 30d<br>30d.1-Polvo     |  |  |
|  | 30e<br>30e.1-Diptex 2 %    | 30e<br>Insecticidas del Golfo Tampico, Tam.                             | 30e<br>30e.1- 2 %                | 30e<br>30e.1-Granulado |  |  |

| Nombre Químico                       | Nombre Comercial            | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial            | Formuladores                         | Dosis Letal.  |
|--------------------------------------|-----------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| 30                                   | 30f<br>30f.1-Diptex 2.5 %   | 30f<br>Bayer Químicas Unidas, S.A.<br>México, D.F.            | 30f<br>30f.1- 2.5 %              | 30f<br>30f.1-Granulado            |                                      |   |
|                                      | 30g<br>30g.1-Clorhuil 80%   | 30g<br>Productos Básicos, S.A.<br>México, D.F.                | 30g<br>30g.1- 80 %               | 30g<br>30g.1-Polvo soluble al 80% |                                      |   |
|                                      | 30h<br>30h.1-Dipterex 4 %   | 30h<br>Agricultura Nal. de Jalisco, S.A.<br>Guadalajara, Jal. | 30h<br>30h.1- 4 % - 40g.         | 30h<br>30h.1- Polvo               |                                      |   |
|                                      | 30i<br>30i.1-Dipterex 4 %   | 30i<br>Agricultura Nal. de Nayarit, S.A.<br>Tepic, Nay.       | 30i<br>30i.1- 4 % - 40g.         | 30i<br>30i.1-Polvo                |                                      |   |
|                                      | 30j<br>30j.1-Dipterex PS80% | 30j.1-<br>Bayer de México, S.A.<br>México, D.F.               | 30j<br>30j.1- 80 %               | 30j<br>30j.1- Polvo               |                                      |   |
|                                      | 30j.2-Diosterex 4 %         |   | 30j.2- 4 % - 40g.                | 30j.2-Polvo                       |                                      |   |
| 31<br>Didyston, Oxidisul -<br>foton. | 31a<br>31a.1-Disyston 10 %  | 31a<br>Bayer de México, S.A.<br>México, D.F.                  | 31a<br>31a.1- 10 %               | 31a<br>31a.1-Granulado            | Concentrado emulsificable, granulos. | DL <sub>50</sub> oral aguda para rata es de 12.5-mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en la rata es 4hrs. es de 41 mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> toxicidad por inhalación en una hr. por asperción 200mg |
|                                      | 31b<br>31b.1-Disyston 10%   | 31b<br>Bayer Químicas Unidas, S.A.<br>México, D.F.            | 31b<br>31b.1- 10%                | 31b<br>31b.1-Granulado            |                                      |   |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial             | Fábrica que lo Produce                                      | % de Concentración por Kg. o Lt. | Presentación Comercial | Formulación   | Dosis Letal.   |
|---|------------------------------|---|----------------------------------|------------------------|---|--|
| 32<br>Dyfonate.<br>(0-etil-S-feniletil-fosforoditionato).   | Dyfonate 10g.                | Stauffer de México, S.A.<br>Celaya, Gto.                    | 10% - 100g.                      | Polvo                  | Granulos y concentrado emulsificable.                         | DL <sub>50</sub> oral en rata es de 8-18 mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> dermal en rata es de 35 mg/Kg.<br>y en el conejo igual.                                    |
| 33<br>Thiometon, Ekatín.<br>(0,0-dimetil-S-(2- <u>etil</u> io) etil fosforo ditioato).  | Ekatín 25                    | Vimsa, S.A. de C.V.<br>México, D.F.                         | 2.5 %                            | Polvo                  | Concentrado emulsificable y polvo                             | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 120, - 190 ó 225 mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en la rata 400 - 500 mg/Kg.                                   |
| 34<br>Endosulfán, Thiodán, Malix, Clortiepin.<br>(Sulfito de 1,2,3,4,7,7-hexacloro biciclo (2,2,1) hepten-5,6-dioximetileno). | Endosulfán CE 35 %<br>Dragón | Agricultura Nal., S.A.<br>México, D.F.                      | 35% - 378 g.                     | Líquido emulsionable.  | Polvo, polvo humectable, concentrado emulsificable, gránulos. | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 50 - 115 mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en conejo es de 360mg/Kg  |
| 35<br>Endrín.<br>(1,2,3,4,10,10-hexacloro 6,7-epoxi-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahidro-1,4-endo-5,8-dimetano-naftaleno).             | 35a<br>35a,1-Endrín 2%       | 35a<br>Agricultura Nal.S.A.<br>Atizapan de Zaragoza México. | 35a<br>35a,1-2%- 200g.           | 35a<br>35a,1-Polvo     | Concentrado emulsificable.                                    | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 10-12 mg/Kg.<br>Toxicidad cutanea en el conejo es de 15 mg/Kg. en disolventes orgánicos con una única aplicación. |
|   | 35b<br>35b,1-Endrín 180      | 35b<br>Agro-Industrias del Norte,S.A.<br>Culiacán, Sinaloa. | 35b<br>35b,1-18.9% - 180g.       | 35b<br>35b,1-Líquido   |   |  |
|   |                              |   |                                  |                        |   |  |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                    | Fábrica que lo<br>Próduce   | % de Concentración<br>por Kg. ó Lt. | Presentación<br>Comercial | Formuladores | Dosis Letal. |
|----------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--------------|--------------|
| 35             | 35c<br>35c.1-Palsatox 20            | 35c<br>Proveedora Agrícola<br>Lagunera, S. A. de C. V.<br>México, D. F.             | 35c<br>35c.1-2% - 20g.              | 35c<br>35c.1- Polvo       |              |              |
|                | 35d<br>35d.1-Endrín 190             | 35d<br>Almacenes de la Cos<br>ta, S. A. de C. V.<br>Hermosillo, Sonora.             | 35d<br>35d.1-19.5%-192g.            | 35d<br>35d.1-Polvo        |              |              |
|                | 35e<br>35e.1-Endrín 20%<br>(CE 192) | 35e<br>Semillas del Pacífico<br>S. A.<br>Hermosillo, Son.                           | 35e<br>35e.1-20% 192g.              | 35e<br>35e.1-Polvo        |              |              |
|                | 35f<br>35f.1-Endrín 192 CE          | 35f<br>S. L. C. A. Soc. de -<br>sociedades de Cabor<br>ca de R. L.<br>Caborca, Son. | 35f<br>35f.1-20% - 192g.            | 35f<br>35f.1-Polvo        |              |              |
|                | 35g<br>35g.1-Endrín 192 CE          | 35g<br>Asociación Agrícola<br>Hermosillense, S. A.<br>de C. V.<br>Hermosillo, Son.  | 35g<br>35g.1-20% - 192g.            | 35g<br>35g.1-Polvo        |              |              |
|                | 35h<br>35h.1-Endrín 192 CE          | 35h<br>Asociación de Agri -<br>cultores del Río Fue<br>rte Sur.<br>Los Mochis, Sin. | 35h<br>35h.1-21.13%-195g.           | 35h<br>35h.1-Polvo        |              |              |
|                | 35i<br>35i.1-Endrín 195 CE          | 35i<br>Distr. Shell de Méx.<br>México, D. F.  | 35i<br>35i.1-21.3% - 195 g.         | 35i<br>35i.1-Polvo.       |              |              |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                                  | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. o Lt. | Presentación Comercial                      | Formuladores | Dosis Letal. |
|----------------|---|---|----------------------------------|---|--------------|--------------|
| 35.            | 35j<br>35j.1-Endrín 192                           | 35j<br>Asociación Industrial Agrícola del Valle, S. A.<br>Cd. Obregón, Son.                                   | 35j<br>35j.1-19.5% - 192g.       | 35j<br>35j.1-Concentrado emulsionable       |              |              |
|                | 35k<br>35k.1-Endrín 1.6%                          | 35k<br>Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Edo. de B. C. "Lázaro Cárdenas" de R.L.<br>Mexicali, B. C. | 35k<br>35k.1-20.3% - 190g.       | 35k<br>35k.1-Concentrado emulsificable 190. |              |              |
|                | 35l<br>35l.1-Endrín Helios                        | 35l<br>Laboratorios Helios, S. A.<br>México, D. F.  | 35l<br>35l.1- 0.22 %             | 35l<br>35l.1-Polvo                          |              |              |
|                | 35l.2-Endrín Helios al 25%                        |   | 35l.2- 25 %                      | 35l.2-Polvo con - centrado al 25%.          |              |              |
|                | 35m -<br>35m.1-Endrín 20 %                        | 35m<br>Agricultura Nal., S. A.<br>México, D. F.   | 35m<br>35m.1- 20% - 192g.        | 35m<br>35m.1- Líquido emulsionable 192.     |              |              |
|                | 35n<br>35n.1-Endrín 2 y Aspersión Diamond Endrín. | 35n<br>Insecticidas Diamond del Pacífico, S. A. de C. V.<br>Cd. Obregón, Son.                                 | 35n<br>35n.1- 2 %<br>6.82%-160g. | 35n<br>35n.-Polvo                           |              |              |
|                | 35ñ<br>35ñ.1-Endrín 19.5%                         | 35ñ<br>Industrias Agrícolas, S. A. de C. V.<br>Mexicali, B. C.  | 35ñ<br>35ñ.1-19.5% - 190g.       | 35ñ<br>35ñ.1-Polvo                          |              |              |
|                |   |   |                                  |   |              |              |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial                             | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial   | Formuladores   | Dosis Letal   |
|--|--|---|----------------------------------|--------------------------|--|---|
| 35   | 35o<br>35o, 1-Endrín 25% y<br>Endrín (R)-195 | 35o<br>Vimsa, S. A. de C. V.<br>México, D. F.                 | 35o<br>35o, 1-25%<br>19.5%       | 35o<br>35o, 1-Polvo      |  |   |
|  | 35p<br>35p, 1-Endrín 25%                     | 35p<br>Agricultura Nal., S. A.<br>México, D. F.               | 35p<br>35p, 1- 25 %              | 35p<br>35p, 1-Polvo seco |  |   |
|  | 35q<br>35q, 1-Endrín 25%                     | 35q<br>Plaguicidas Mexica-<br>nos, S. A.<br>México, D. F.     | 35q<br>35q, 1- 25 %              | 35q<br>35q, 1-Polvo      |  |   |
| 36<br>E P N<br>(0-etil-0-p-nitrofe-<br>nil fenilfosforotio -<br>ato).                                    | 36a<br>36a, 1-Epenthion 500                  | 36a<br>Union Carbide Mexi-<br>cana, S. A.<br>México, D. F.    | 36a<br>36a, 1-50% - 500g.        | 36a<br>36a, 1-Polvo      | Polvo humectable, -<br>gránulos, y formula-<br>ciones emulsificables                       | DL <sub>50</sub> oral en la ra-<br>ta es de 3.6-7.7 mg/<br>Kg.<br>DL <sub>50</sub> dermal en la<br>rata es de 23-25 mg<br>Kg. |
|  | 36b<br>36b, 1- E P N                         | 36b<br>Diamond Chemicals<br>de México, S. A.<br>México, D. F. | 36b<br>36b, 1-47.3% - 500g.      | 36b<br>36b, 1-Polvo      |  |   |
|  | 36c<br>36c, 1- E P N                         | 36c<br>Dupont, S. A. de C. V.<br>México, D. F.                | 36c<br>36c, 1-50% - 500g.        | 36c<br>36c, 1-Polvo      |  |   |
|  | 36c, 2-E P N -Téc -<br>nico                  |   | 36c, 2-86% - 860g.               | 36c, 2-Polvo             |  |   |
| 37<br>Ethion.<br>Ester 0, 0, 0, 0-tetra-<br>etilico del ácido S, S-<br>metilen-bis-ditiofos-<br>fórico). | Ethion 520                                   | Citromex, S. A.<br>Monte Morelos, N. L.                       | 50% - 520g.                      | Polvo                    | Polvo, polvo humec-<br>table, concentrado e-<br>mulsificable, gránu-<br>los, sol aceitosa. | DL <sub>50</sub> oral aguda en<br>la rata es de 50-90<br>mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea aguda<br>en rata 900mg/Kg.        |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial                | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                             | Formuladores   | Dosis Letal   |
|---|---------------------------------|--|----------------------------------|--|--|---|
| 38<br>Fentiión, Baytex, En-<br>tex, Mercaptofos.<br>(Ester 0,0-dimetfli-<br>co-0,3-metil-4-me-<br>tiltiofenlico). | 38a<br>38a.1-Lebaysid CE<br>40% | 38a<br>Bayer de Méx.,S.A.<br>México, D. F.                         | 38a<br>38a.1-40%-400g.           | 38a<br>38a.1-Concentra-<br>do emulsi-<br>nable 400 | Polvo, polvo humec-<br>table, concentrado e-<br>mulsionable. | Toxicidad oral aguda<br>en la rata de 241-316<br>mg/Kg.<br>Toxicidad cutanea<br>DL <sub>50</sub> en la rata sin<br>diluir 345 - 410mg/<br>Kg.<br>Toxicidad por inha-<br>lación DL <sub>50</sub> , aspira-<br>do en el mono por 2<br>hrs. es de 1.0mg/Kg<br>DL <sub>50</sub> oral aguda 15-<br>30 mg/Kg. en la ga-<br>llina. |
|   | 38a.2-Lebaycid 5%<br>y 2.5 %    |  | 38a.2- 5 %<br>2.5%               | 38a.2-Gránulos                                     |  |   |
| 39<br>Criolita, Fludalumi-<br>nato de sodio.<br>(Aluminio fluoruro<br>de sodio).                                  | Criocide I.Q.                   | Industrias Químicas<br>de México, S.A.<br>México, D. F.            | 92 %                             | Polvo  | Polvo  | DL <sub>50</sub> oral en la ra-<br>ta es de 200mg/Kg.<br>En el humano inge-<br>rido de 0,25 a 0,45<br>g. presenta síntomas<br>severos y a los 4 g/<br>Kg. produce la mu-<br>te.   |
| 40<br>Folimat.<br>(Dimetil-S-(N-metil<br>carbamoilmetil) fos-<br>forotioato).                                     | Folimat 1000                    | Bayer de México,S.A.<br>México, D. F.                              | 83,75% -1000g.                   | Concentrado emul-<br>sificable.                    | Concentrado emulsi-<br>ficable.                              | DL <sub>50</sub> oral en rata ma-<br>cho y hembra es 50mg<br>kg.. Cutanea en rata<br>macho de 1400 mg/kg.   |
| 41<br>Malatión, Fyfanon.<br>sigue   | 41a<br>41a.1-Nipotox 50%        | 41a<br>Diamond Chemicals -<br>de Méx.,S.A.de C.V.<br>México, D. F. | 41a<br>41a.1- 50% - 520g.        | 41a<br>41a.1-Polvo                                 | Concentrado emulsi-<br>nable, polvo, polvo-<br>humectable.   | DL <sub>50</sub> en la rata o-<br>ral aguda es de -<br>sigue  |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial                  | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal   |
|---|-----------------------------------|--|---------------------------------|------------------------|--------------|---|
| 41<br>(0,0-dimetilfosforoditioato ester de dietil mercaptosuccinato). | 41b<br>41b.1-Pasatox 28           | 41b<br>Proveedora Agrícola Lagunera, S. A. de CV. Torreon, Coah. | 41b<br>41b.1- 4 %               | 41b<br>41b.1-Polvo     |              | 400-210 mg./Kg. Toxicidad cutanea es baja en la rata de 44g/Kg. |
|   | 41c<br>41c.1-Alcosa Malathion 50% | 41<br>Almacenes de la Cogna, S. A. de C. V. Hermosillo, Son.     | 41c<br>41c.1-50% - 520g.        | 41c<br>41c.1-Polvo     |              |   |
|   | 41d<br>41d.1-Malation 1000E       | 41d<br>Laboratorios Helios, S. A. México, D. F.                  | 41d<br>41d.1-84% -1000 g.       | 41d<br>41d.1-Polvo     |              |   |
|   | 41d.2-Malation Helios CE 500      |  | 41d.2-50% - 50g.                | 41d.2-Polvo            |              |   |
|   | 41d.3-Malation Helios al 1% y 4%  |  | 41d.3-1% - 10g.<br>4% - 10g     | 41d.3-Polvo            |              |   |
|   | 41e.1-Malation 4 %                | 41e<br>Agricultura Nal. de Jal., S. A.                           | 41e<br>41e.1- 4% - 40g.         | 41e<br>41e.1-Polvo     |              |   |
|   | 41f<br>41f.1-Malation 4%          | 41f<br>Agricultura Nal., S. A. Atizapan de Zaragoza, México.     | 41f<br>41f.1-4 % - 40g.         | 41f<br>41f.1-Polvo     |              |   |
|   | 41g<br>41g.1-Malation 4%          | 41g<br>Agricultura Nal. de Michoacan, S. A. Apatzingan, Mich.    | 41g<br>41g.1- 4 % - 40g.        | 41g<br>41g.1-Polvo     |              |   |

| Nombre Químico | Nombre Comercial               | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|--------------------------------|---|----------------------------------|------------------------|--------------|-------------|
| 41             | 41h<br>41h.1-Malati6n 6%       | 41h<br>Agricultura Nal. de Nayarit, S.A. Tepic, Nay.                | 41h<br>41h.1-6% -60g.            | 41h<br>41h.1-Polvo     |              |             |
|                | 41i<br>41i.1-Malati6n 50 %     | 41i<br>Insecticidas de Occidente, S.A. Guadalajara, Jal.            | 41i<br>41i.1-50% - 500g.         | 41i<br>41i.1-Líquido   |              |             |
|                | 41j<br>41j.1-Fifan6n (R) - UBU | 41j<br>Química Hoechst de México, S.A. México, D.F.                 | 41j<br>41j.1-95% - 1163 g.       | 41j<br>41j.1-Polvo     |              |             |
|                | 41k<br>41k.1-Malati6n 50%      | 41k<br>Agricola Alce ,S.A. Guadalajara, Jal.                        | 41k<br>41k.1-50% - 515 g.        | 41k<br>41k.1-Polvo     |              |             |
|                | 41l<br>41l.1-Malati6n 1000     | 41l<br>Industrias Agrícolas, S.A. de C.V. Mexicali, B.C.            | 41l<br>41l.1-84% - 1000g.        | 41l<br>41l.1-Polvo     |              |             |
|                | 41m<br>41m.1-Malati6n 500 CE   | 41m.1-<br>Comercial Agropecuaria del Noroeste, S.A. Matamoros, Tam. | 41m<br>41m.1-50% - 500g.         | 41m<br>41m.1-Polvo     |              |             |
|                | 41n<br>41n.1-Malati6n 500 CE   | 41n<br>Asoc. Agrícola Hermosillense, S.A. de CV Hermosillo, Son.    | 41n<br>41n.1-50% - 500g.         | 41n<br>41n.1-Polvo     |              |             |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial             | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                | Formuladores     | Dosis Letal  |
|--|------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------------|------------------|--|
| 41.  | 41o<br>41o.1-Malathion 500 E | 41o<br>Cyanamid de Méx., S.A. de C. V.                                    | 41o<br>41o.1-50% - 500g.         | 41o<br>41o.1-Polvo                    |                  |  |
|  | 41p<br>41p.1-Malathion 2 %   | 41p<br>Comercial Agropecuaria del Noroeste, S.A. Matamoros, Tam.          | 41p<br>41p.1- 2 %                | 41p<br>41p.1-Polvo                    |                  |  |
|  | 41q<br>41q.1-Malathion 4%    | 41q<br>Insecticidas Diamond del Pacifico, S.A. de C. V. Cd. Obregón, Son. | 41q<br>41q.1- 4 %                | 41q<br>41q.1-Polvo                    |                  |  |
|  | 41r<br>41r.1-Malathion 50% E | 41r<br>Agriculturas Nal, S.A. México, D. F.                               | 41r<br>41r.1-50% - 515g.         | 41r<br>41r.1- Polvo                   |                  |  |
|  | 41s<br>41s.1-Malathion 500   | 41s<br>Semillas del Pacifico S. A. Hermosillo, Son.                       | 41s<br>41s.1-50% - 515g.         | 41s<br>41s.1-Polvo                    |                  |  |
| 42<br>Gardona.<br>(2-cloro-1-(2,4,5-triclorofenil) vinil dimetil fosfato). | 42a<br>42a.1-Gardona al 75%  | 42a<br>Distribuidora Shell de México, S.A. México, D. F.                  | 42a<br>42a.1- 75 %               | 42a<br>42a.1-Polvo humectable al 75 % | Polvo Humectable | DL <sub>50</sub> oral en la rata es de 1100 en el macho y 125 mg/Kg. en la hembra.<br>DL <sub>50</sub> dermal en la rata es de 4000 mg/Kg. |
|  | 42a.2-Gardona 240 (CE 240)   |   | 42a<br>42a.2-24.30% - 240g.      | 42a<br>42a.2-Polvo humectable.        |                  |  |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial                           | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial              | Formuladores   | Dosis Letal.   |
|--|--|---|----------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 43<br>Azinfosetil, Gusa -<br>tión etílico.<br>(0,0-dietil-S-(4-o-<br>xo-3H-1,2,3-benzo-<br>triazina-3-il) metil-<br>ditiofosfato).   | 43a<br>43a.1-Gusación etí-<br>lico 500     | 43a<br>Guanos y Fertilizan-<br>tes de México, S. A.<br>México, D. F.                                    | 43a<br>43a.1-47.5% - 500g.       | 43a<br>43a.1-Polvo hu-<br>mectable  | Concentrado emulsi-<br>ficable, polvo humec-<br>table. | DL <sub>50</sub> oral aguda en<br>la rata es de 18 mg/<br>Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea aguda<br>en la rata es 70 mg/<br>Kg.<br>Toxicidad por inha-<br>lación con una hora<br>de aspiración en la<br>rata es de 1-2.5 mg/<br>Kg. |
|  | 43b<br>43b.1.-Gusación etí-<br>lico 500    | 43b<br>Asoc. de Soc. Loca-<br>les del Edo. de B. C.<br>"Lázaro Cárdenas" de<br>R. L.<br>Mexicali, B. C. | 43b<br>43b.1-47.5% - 500g.       | 43b<br>43b.1-Polvo hu-<br>mectable. |  |  |
|  | 43c<br>43c.1-Gusación etíli-<br>co 500     | 43c<br>Fumigadora Comer-<br>cial de B. C., S. A.<br>Mexicali, B. C.                                     | 43<br>43c.1-47.5% - 500g.        | 43c<br>43c.1-Polvo hu-<br>mectable. |  |  |
|  | 43d<br>43d.1-Gusación etí-<br>lico 500 CE  | 43d<br>Bayer de Méx., S. A.<br>México, D. F.  | 43d<br>43d.1-47.5% - 500g.       | 43d<br>43d.1-Polvo hu-<br>mectable. |  |  |
|  | 43d.2-Gusación etí-<br>lico técnico        |   | 43d.2- 85 %                      | 43d.2-Polvo hu-<br>mectable.        |  |  |
| 44<br>Gusación metílico,<br>Azinfosetil.<br>(0,0-dimetil-S-(4-<br>oxo-1,2,3-benzo-<br>triazina-3(4H)il me-<br>til) fosforoditioato). | 44a<br>44a.1-Gusación me-<br>tílico pH 50% | 44a<br>Bayer de México, -<br>S. A.<br>México, D. F.   | 44a<br>44a.1- 50 %               | 44a<br>44a.1-Polvo                  | Concentrado emulsi-<br>ficable, polvo humec-<br>table. | DL <sub>50</sub> oral aguda en<br>la rata macho y co-<br>nejo es de 80mg/Kg,<br>y 17 mg/Kg. en la -<br>hembra.<br>Toxicidad cutanea -<br>en dos horas en la-<br>rata es de 250 mg/<br>Kg.  |
|  | 44b<br>44b.1-Gusación me-<br>tílico 250    | 44b<br>Fumigadora Comer-<br>cial de B. C., S. A.<br>Mexicali, B. C.                                     | 44b<br>44b.1- 25% - 250g.        | 44b<br>44b.1-Polvo                  |  |  |

sigue

| Nombre Químico   | Nombre Comercial                    | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. o Lt. | Presentación Comercial                                   | Formuladores  | Dosis Letal  |
|--|-------------------------------------|--|----------------------------------|--|---|--|
| 44   | 44c<br>44c.1-Gusati6n metilico 250  | 44c<br>Bayer Químicas Unid <sup>as</sup> , S.A.<br>México, D. F.   | 44c<br>44c.1-2.5% - 250g.        | 44c<br>44c.1-Polvo                                       |   | Toxicidad por inhalaci6n en una hora en la rata es de - 250 mg/Kg.   |
|  | 44d<br>44d.1-Gusati6n metilico 250  | 44d<br>Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Edo. de B. C. - "Lázaro Cárdenas" de R. L.<br>Mexicali, B. C. | 44d<br>44d.1-2.5% - 250g.        | 44d<br>44d.1-Polvo                                       |   |  |
|  | 44e<br>44e.1-Gusati6n metilico 30 % | 44e<br>Guanos y Fertilizantes de México, S.A.<br>México, D. F.   | 44e<br>44e.1- 30 %               | 44e<br>44e.1-Polvo concentrado para uso de formuladores. |   |  |
| 45<br>Heptacloro .<br>(1,4,5,6,7,8,8-heptacloro 3a,4,7,7a-tetrahidro 4,7-endo metanoindeno). | 45a<br>45a.1-Heptacloro - 2.5%      | 45a<br>Agricultura Nal. de Jalisco, S.A.<br>Guadalajara, Jal.  | 45a<br>45a.1-2.5% - 25g.         | 45a<br>45a.1-Polvo                                       | Polvo, polvo concentrado, polvo humectable, soluci6n aceitosa, concentrado emulsificable. | DL <sub>50</sub> oral aguda para la rata es de 90-130 mg/Kg. dependiente del disolvente. Toxicidad cutanea aguda para el conejo con heptacloro es de 2g/Kg. y cuando se disuelve es de - 195mg/Kg. para la rata y de 780 mg/Kg para el conejo. |
|  | 45b<br>45b.1-Heptacloro 2.5 %       | 45b<br>Agricultura Nal. de Nayarit, S.A.<br>Tepic, Nay.  | 45b<br>45b.1-2.5% - 25g.         | 45b<br>45b.1-Polvo                                       |   |  |
|  | 45c<br>45c.1-Heptacloro 2.5 %       | 45c<br>Insecticidas de Occidente, S.A.<br>Guadalajara, Jal.  | 45c<br>45c.1-2.5% - 25g.         | 45c<br>45c.1-Polvo                                       |   |  |

| Nombre Químico | Nombre Comercial   | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por KG. ó Lt. | Presentación Comercial                                       | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|--|--|----------------------------------|--|--------------|-------------|
| 45             | 45d<br>45d.1-Heptacloro -<br>2.5% Sagitaxo               | 45d<br>Plaguicidas Mexica-<br>nos, S. A.<br>México, D. F.                            | 45d<br>45d.1-2.5% - 25g.         | 45d<br>45d.1-Polvo para<br>aplicación<br>al suelo.           |              |             |
|                | 45e<br>45e.1-Tacsarin                                    | 45e<br>Técnica Agrícola de<br>Chiapas, S. A.<br>Tapachula, Chiapas.                  | 45e<br>45e.1-2.5% - 25g.         | 45e<br>45e.1-Polvo   |              |             |
|                | 45f<br>45f.1-Diaprotec 50%                               | 45f<br>Insecticidas Diamond<br>del Pacífico, S. A. de<br>C. V.<br>Cd. Obregón, Son . | 45f<br>45f.1- 50%                | 45f<br>45f.1-Polvo conc.<br>para uso de<br>formulador-<br>es |              |             |
|                | 45g<br>45g.1-Dia-Terr 15%                                | 45g<br>Diamond Chemical<br>de México, S. A. de -<br>C. V.                            | 45g<br>45g.1-15% - 150g.         | 45g<br>45g.1-Polvo   |              |             |
|                | 45g.2-Dia- Terr -<br>2.5 %                               |  | 45g.2-2.5% - 250g.               | 45g.2-Granulado  |              |             |
|                | 45h<br>45h.1-Pasta-Form                                  | 45h<br>Hidroflora, S. A.<br>México, D. F.  | 45h<br>45h.1-0.36% - 3.6g.       | 45h<br>45h.1-Polvo   |              |             |
|                | 45i<br>45i.1-Fititerra Agrí-<br>cola etiqueta -<br>azul. | 45i<br>Agricultura Nal. -<br>S. A.<br>Atizapan de Zarago-<br>za, México.             | 45i<br>45i.1-2.5% - 25g.         | 45i<br>45i.1-Polvo.  |              |             |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial             | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                         | Formuladores  | Dosis Letal   |
|---|------------------------------|--|----------------------------------|--|---|---|
| 46<br>Imidán<br>(N-(mercaptometil)-ftalamida S-0,0-di-metilfosforoditioato).            | Imidán 50W                   | Stauffer de México, - S. A.                                      | 50%                              | Polvo  | Polvo humectable.   | DL <sub>50</sub> oral en la rata macho es 113 y 160 mg/Kg. en la hembra DL <sub>50</sub> dermal para la rata macho es de 2000 y 1550 mg/Kg. para la hembra. |
| 47<br>Methomyl, Lannate.<br>(S-metil-N-((metil-carbamoil) oxi) tioacetimidato).         | 47a<br>47a.1-Palsatox 34     | 47a<br>Proveedora Agrícola Lagunera, S. A. de C. V.              | 47a<br>47a.1- 10%                | 47a<br>47a.1-Polvo                             | Polvo soluble en agua.  | DL <sub>50</sub> en la rata es de 17-24mg/Kg. y en el conejo es de 1500 mg/Kg.  |
|   | 47a.2-Palsatox 37            |  | 47a.2- 2% - 20g.                 | 47a.2-Polvo                                    |   |   |
|   | 47a.3-Palsatox 61            |  | 47a.3- 7.5%                      | 47a.3-Polvo                                    |   |   |
| 48<br>Leptophos, Phosvel.<br>(0-(2,5-dicloro-4-bromofenil) 0-metil-fenilfosforotioato). | 48a -<br>48a.1-Phosvel 360-E | 48a<br>Vimsa, S. A. de C. V. México, D. F.                       | 48a<br>48a.1-34.5%-360g.         | 48a<br>48a.1-Polvo                             | Polvo, polvo humectable, gránulos, concentrado emulsificable.                                 | DL <sub>50</sub> oral rata macho 1350 mg/kg. y en la hembra es de 1100mg/kg.  |
|   | 48b<br>48b.1-Phosvel 360     | 48b<br>Diamond Chemicals de México, S. A. de C. V. México, D. F. | 48b<br>48b.1-34.5% - 360g.       | 48b<br>48b.1-Líquido concentrado emulsionable. |   |   |
| 49<br>Lindano.<br>(Isómero del 1,2,3-4,5,6-hexaclorociclohexano).                       | 49a<br>49a.1-Lindano 1%      | 49a<br>Agricultura Nal. S.A. Atizapan de Zaragoza, México.       | 49a<br>49a.1-10% - 10g.          | 49a<br>49a.1-Polvo                             | Concentrado emulsificable, polvo, polvo humectable, base aceitosa para aspersiones aerosoles. | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 125mg Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea aguda dependiendo del disolvente es de 180-mg/kg.                        |
|   | 49b<br>49b.1-Lindano Helios  | 49b<br>Labs, Helios, S.A. México, D. F.                          | 49b<br>49b.1-1% - 10g.           | 49b<br>49b.1-Polvo                             |   |   |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                                  | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|---|--|----------------------------------|------------------------|--------------|-------------|
| 49             | 49a<br>49a.2-Lindano técnico Helios (R)-<br>99.9% | 49a<br>Labs. Helios, S. A.<br>México, D. F.                              | 49a<br>49a.2- 99.9%              | 49a<br>49a.2-Polvo     |              |             |
|                | 49c<br>49c.1-Lindano 1%                           | 49c<br>Diamond Chemicals<br>de México, S.A. de<br>C. V.<br>México, D. F. | 49c<br>49c.1- 1%                 | 49c<br>49c.1-Polvo     |              |             |
|                | 49c.2-Lindano 20%                                 |  | 49c.2- 20% - 195g.               | 49c.2-Polvo            |              |             |
|                | 49c.3-B H C 5                                     |  | 49c.3- 5%                        | 49c.3-Polvo            |              |             |
|                | 49d<br>49d.1-B H C 3%                             | 49d<br>Distribuidora de Productos Químicos, S.A.<br>México, D. F.        | 49d<br>49d.1-3% - 30g.           | 49d<br>49d.1-Polvo     |              |             |
|                | 49d.2-Lindano 1%                                  |  | 49d.2-1% - 10g.                  | 49d.2-Polvo            |              |             |
|                | 49e<br>49e.1-Proflin SE                           | 49e<br>Ciba-Geigy Mexicana<br>S. A. de C. V.<br>México, D. F.            | 49e<br>49e.1-15% - 142g.         | 49e<br>49e.1-Polvo     |              |             |
|                | 49e.2-Proflin RI                                  |  | 49e.2- 1%                        | 49e.2-Polvo            |              |             |
|                | 49e.3-Proflin 19 SE                               |  | 49e.3-19.5% - 187g.              | 49e.3-Polvo            |              |             |
|                | 49f<br>49f.1-B H C 3%                             | 49f<br>Fertilizantes e Insecticidas Mission, S.A.<br>Altamira, Tam.      | 49f<br>49f.1- 3%                 | 49f<br>49f.1-Polvo     |              |             |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                    | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                              | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|---|--------------|-------------|
| 49             | 49g<br>49g. 1-Lindano 99 -<br>100 % | 49g<br>Merck México, S.A.<br>Naucalpan de Juárez,<br>México.      | 49g. 1- 99%                      | 49g<br>49g. 1-Cristales -<br>para formu<br>ladores. |              |             |
|                | 49g. 2-Lindano 99 -<br>100 %        |   | 49g. 2- 99 %                     | 49g. 2-Polvo para<br>formulado-<br>res.             |              |             |
|                | 49h<br>49h. 1-Cerealín              | 49h<br>Agroquímica Triden-<br>te, S.A. de C. V.<br>México, D. F.  | 49h<br>49h. 1-1% - 10g.          | 49h<br>49h. 1-Polvo                                 |              |             |
|                | 49h. 2-Lindano 200                  |   | 49h. 2-20; 7% - 200g.            | 49h. 2-Polvo  |              |             |
|                | 49i<br>49i. 1-Gorgojil 2 %          | 49i<br>Insecticidas de Occi-<br>dente, S. A.<br>Guadalajara, Jal. | 49i<br>49i. 1- 2 %               | 49i<br>49i. 1-Polvo                                 |              |             |
|                | 49j<br>49j. 1-Granero               | 49j<br>Control de Plagas -<br>San Martín<br>Texmelucan, Pue.      | 49j<br>49j. 1- 1 %               | 49j<br>49j. 1-Polvo                                 |              |             |
|                | 49k<br>49k. 1-Granosano             | 49k<br>Fertilizantes Tepex-<br>pan, S. A.<br>Tepexpan, México.    | 49k<br>49k. 1- 2 %               | 49k<br>49k. 1-Polvo                                 |              |             |
|                | 49l<br>49l. 1-Lindaleno 2 %         | 49l<br>Agricultura y Jardine-<br>ría, S. A.<br>Cuernavaca, Morebs | 49l<br>49l. 1- 2 %               | 49l<br>49l. 1-Polvo                                 |              |             |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial                  | Fábrica que lo Produce                                      | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                      | Formuladores               | Dosis Letal  |
|---|-----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------|--|
| 49  | 49m<br>49m. 1-Lindano 20 %        | 49m<br>Agricultura Nal. ,S.A.<br>México, D. F.              | 49m<br>49m. 1-20 % - 193g.       | 49m<br>49m. 1-Concentrado emulsificable 193 |                            |  |
| 50<br>Mesurol, Mercaptodimethur.<br>(N-metilcarbamato de 3,5-dimetil-4-metiltiofenilo).                         | Sincaracol                        | Bayer de México, -<br>S. A.<br>México, D. F.                | 4 % - 40 g.                      | Polvo humectable                            | Polvo humectable y cebos.  | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 85-130 mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea aguda superior a 1g./Kg. en la rata.  |
| 51<br>Metasystox, Dimeton-0-metil.<br>(Ester 0,0-dimetilico S-2-etiltioetílico del ácido tiofosfórico).         | 51a<br>51a. 1-Metasystox - R - 50 | 51a<br>Bayer de México.S.A.<br>México, D. F.                | 51a<br>51a. 1-50% - 560g.        | 51a<br>51a. 1-Concentrado emulsificable.    | Concentrado emulsificable  | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 40mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea aguda en la rata es de 100-200 mg/Kg.<br>Inhalación por 4hrs. en rata es 500mg/Kg. |
|   | 51b<br>51b. 1-Metasystox R - 50   | 51b<br>Bayer Químicas Unidas, S. A.<br>México, D. F.        | 51b<br>51b. 1-50% - 560g.        | 51b<br>51b. 1-Concentrado emulsificable.    |                            |  |
| 52<br>Methidation, Supracide.<br>(0,0-dimetil-S-2-metoxi-1,3,4-tiadiazol-5-(4H) onil-(4)-metilfosforoditioato). | 52a<br>52a. 1-Supracid 40 H       | 52a<br>Ciba-Geigy Mexicana, S. A. de C. V.<br>México, D. F. | 52a<br>52a. 1-40% - 400g.        | 52a<br>52a. 1-Concentrado en polvo          | Concentrado emulsificable. | DL <sub>50</sub> oral en la rata es de 25-48mg/Kg.   |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial                 | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt.                   | Presentación Comercial | Formuladores  | Dosis Letal  |
|--|----------------------------------|--|--|------------------------|---|--|
| 53<br>Metoxicloro<br>(1,1,1-Tricloro-2,2-bis (p-metoxifenil)etano).  | Marlate 50                       | Du-Pont, S.A. de C.V.<br>México, D.F.                            | 50 %   | Polvo                  | Polvo, polvo humectable, concentrado emulsificable, aerosol, solución aceitosa. | DL <sub>50</sub> oral aguda para la rata es de 5-7 g/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea aguda es mayor de 2g./Kg. para el conejo.   |
| 54<br>Mevinphos, Phosdrin.<br>(Ester 0,0-dimetilico 0, (2-metoxicarbamil-1-metil) vinílico del ácido fosfórico). | 54a<br>54a.1-Phosdrin (R)<br>480 | 54a.1-<br>Distribuidora Shell<br>de México, S.A.<br>México, D.F. | 54a<br>54a.1-30%-480g.                             | 54a<br>54a.1-Solución  | Concentrado emulsificable, polvo, solución miscible en agua.                    | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 4-7mg/Kg.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en la rata es de 5-33mg/Kg. y en el conejo - provoca muerte con 75 mm <sup>3</sup> /Kg.<br>La toxicidad por inhalación es alta. |
|  | 54a.2-Phosdrin técnico           |  | 54a.2-60%-732g.                                    | 54a.2-Polvo            |   |  |
| 55<br>Mirex.<br>(Dodecaclorooctahidro 1,3,3-metano-2H-ciclobuta (cd) pentaleno).                                 | Mirex                            | Agricultura Nal. S.A.<br>México, D.F.                            | 0,45 %   | Cebos                  | Cebos   | DL <sub>50</sub> oral en la rata macho es de 740 y 600 mg/Kg. en la hembra.<br>DL <sub>50</sub> dermal en la rata es de 2000mg/kg  |
| 56<br>Tamarón, Monitor.<br>(0,5-dimetil fosforamidotioato).  | 56a<br>56a.1-Tamarón 600         | 56a<br>Bayer de México, S.A.<br>México, D.F.                     | 56a<br>56a.1-50% - 600g.                           | 56a<br>56a.1-Polvo     | Concentrado soluble   | DL <sub>50</sub> oral en la rata es de 30 mg/kg y la dermal es de 111mg/kg.<br>Por inhalación es de 525 mg/m <sup>3</sup> .  |
|  | 56b<br>56b.1-Tamarón 2%          |  | 56b<br>Bayer Químicas Unidas, S.A.<br>México, D.F. | 56b<br>56b.1- 2 %      |   |  |

| Nombre Químico   | Nombre Comercial                       | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial               | Formuladores  | Dosis Letal   |
|--|--|--|----------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| 56   | 56c<br>56c.1-Tedragón                  | 56c<br>Agricultura Nal., S.A.<br>México, D. F.                     | 56c<br>56c.1-50% - 600g.         | 56c<br>56c.1-Polvo                   |   |   |
| 57<br>Morestán.<br>(6-metil-1,1,3-ditio-<br>lo (4,5,b) quinoxalin-<br>2-ona).            | 57a<br>57a.1-Morestán 25%              | 57a<br>Bayer de México, S.A.<br>México, D. F.                      | 57a<br>57a.1- 25 %               | 57a<br>57a.1-Polvo humecta-<br>table | Polvo, polvo humecta-<br>ble.   | DL <sub>50</sub> oral en la ra-<br>ta es de 2500 mg/Kg,<br>y en el cuyo 1500mg/<br>Kg.  |
|  | 57b<br>57b.1-Morestán 1%               | 57b<br>Agricultura Nal. de<br>Michoacan, S.A.<br>Apatzingán, Mich. | 57b<br>57b.1- 1% - 10g.          | 57b<br>57b.1-Polvo                   |   |   |
| 58<br>Thionazin, Nemafos,<br>Zinophos.<br>(0,0-dietil-0,2-pira-<br>zinil fosforotioato). | Nemafos técnico                        | Cyanamid de México,<br>S.A. de C. V.<br>México, D. F.              | 90 % - 1098 g.                   | Granulado                            | Granulado   | DL <sub>50</sub> oral en la rata<br>macho es de 6.4 y -<br>3.5mg/Kg. en la hem-<br>bra.<br>DL <sub>50</sub> dermal es la<br>rata macho es de 17<br>y 11mg/Kg. en la hem-<br>bra.  |
| 59<br>Paratión etílico.<br>(0,0-dietil-0-p-nitro-<br>fenil fosforotioato).               | 59a<br>59a.1-Paratión 50%              | 59a<br>Industrias de Agricul-<br>tores, S.A.<br>Culiacán, Sin.     | 59a<br>59a.1-50% - 520g.         | 59a<br>59a.1-Polvo                   | Concentrado emulsifi-<br>cable, polvo y polvo -<br>humectable. granulos<br>y aerosol. | DL <sub>50</sub> oral aguda en<br>la rata es de 6-15mg<br>Kg. y 32mg/Kg. en-<br>cobayo.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en la<br>rata es de 20-60mg/<br>Kg.<br>Las ratas por inha-<br>lación soportan 50mg<br>m <sup>3</sup> durante una hr.<br>sigue |
|  | 59a,2-Paratión E 900                   |  | 59a,2-76.4% - 900g.              | 59a,2-Polvo                          |   |   |
|  | 59b<br>59b.1-Paratión etili-<br>co 2 % | 59b<br>Diamond Chemicals<br>de México, S.A.deC.V.<br>México, D. F. | 59b<br>59b.1-2% - 20g.           | 59b<br>59b.1-Polvo                   |   |   |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                   | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                  | Formuladores | Dosis Letal   |
|----------------|------------------------------------|---|----------------------------------|---|--------------|---|
| 59             | 59b<br>59b.2-Paratión etílico 50 % | 59b   | 59b<br>59b.2-50% - 580g.         | 59b<br>59b.2-Polvo                      |              | En el hombre con dosis oral produce muerte con 0.1 - 0.2 g./Kg. |
|                | 59c<br>59c.1-Paratión 50%          | 59c<br>Agricultores Asoc. - de Sinaloa, S.A. de C.V. Mexicali, B. C.    | 59c<br>59c.1-50% - 520g.         | 59c<br>59c.1-Polvo                      |              |   |
|                | 59d<br>59d.1-Paratión 1000         | 59d<br>Industrias Químicas de California, S.A. de C. V. Mexicali, B. C. | 59d<br>59d.1-83.6% - 1000g       | 59d<br>59d.1-Concentrado emulsificable. |              |   |
|                | 59e<br>59e.1-Paratión etílico 2 %  | 59e<br>Fertilizantes e Insecticidas Mission, S. A. Altamira, Tam.       | 59e<br>59e.1- 2 %                | 59e<br>59e.1-Polvo                      |              |   |
|                | 59e.2- Paratión etílico 480        |   | 59e.2-47% - 480g.                | 59e.2-Polvo                             |              |   |
|                | 59f<br>59f.1-Paratión etílico 2 %  | 59f<br>Insecticidas Diamond del Pacífico, S. A. Cd. Obregón, Son.       | 59f<br>59f.1- 2 %                | 59f<br>59f.1-Polvo                      |              |   |
|                | 59f.2-Paratión etílico 720         |   | 59f.2-65 % - 720g.               | 59f.2-Polvo                             |              |   |
|                | 59f.3-Paratión etílico 480         |   | 59f.3-46.7% - 480g               | 59f.3-Polvo                             |              |   |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                       | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. o Lt. | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal. |
|----------------|--|--|----------------------------------|------------------------|--------------|--------------|
| 59             | 59f<br>59f.4-Paratión etfli<br>co 900  | 59f  | 59f<br>59f.4-76.94% - 900g.      | 59f<br>59f.4-Polvo     |              |              |
|                | 59g<br>59g.1-Paratión etfli<br>co 50%  | 59g<br>Industrias Agrícolas,<br>S. A. de C. V.<br>Mexicali, B. C.                    | 59g<br>59g.1-50% - 518g.         | 59g<br>59g.1-Polvo     |              |              |
|                | 59h<br>59h.1-Paratión etfli<br>co 50 % | 59h<br>Fumigadora Comer -<br>cial de B. C. , S. A.<br>(Noroeste),<br>Mexicali, B. C. | 59h<br>59h.1-50% - 519g.         | 59h<br>59h.1-Polvo     |              |              |
|                | 59h.2-Paratión etfli<br>co 1000 CE     |  | 59h.2-82.7% - 1000g.             | 59h.2-Polvo            |              |              |
|                | 59i<br>59i.1-Paratión etfli<br>co 50%  | 59i<br>Stauffer de México, -<br>S. A.<br>Celaya, Gto.                                | 59i<br>59i.1-50% - 518g.         | 59i<br>59i.1-Polvo     |              |              |
|                | 59i.2-Paratión etfli<br>co 480         |  | 59i.2-47% 480g.                  | 59i.2-Polvo            |              |              |
|                | 59j<br>59j.1-Paratión etfli<br>co 50 % | 59j<br>Agroquímica de B. C.,<br>S. A. de C. V.<br>Mexicali, B. C.                    | 59j<br>59j.1-50% 518g.           | 59j<br>59j.1-Polvo     |              |              |
|                | 59k<br>59k.1-Paratión etfli<br>co 2 %  | 59k<br>Proveedora Agrícola<br>de Tampico.<br>Altamira, Tam.                          | 59k<br>59k.1-2 % - 20g.          | 59k<br>59k.1-Polvo     |              |              |
|                | 59k.2-Paratión etfli<br>co 480         |  | 59k.2-47% - 480g.                | 59k.2-Polvo            |              |              |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                    | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                    | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|-------------------------------------|--|----------------------------------|---|--------------|-------------|
| 59             | 59l<br>59l.1-Paratión etílico 480   | 59l<br>Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Edo. de B. C. "Lázaro Cárdenas" de R.I. | 59l<br>59l.1-47.3% - 480g.       | 59l<br>59l.1-Polvo                        |              |             |
|                | 59l.2-Paratión etílico 1000         | Mexicali, B. C.  | 59l.2-84.9% - 1000g              | 59l.1-Polvo                               |              |             |
|                | 59m<br>59m.1- E - 605               | 59m<br>Bayer de México , S. A. México, D. F.   | 59m<br>59m.1-48.5% - 500g        | 59m<br>59m.1-Líquido - concentrado.       |              |             |
|                | 59n<br>59n.1-Paratión etílico 50%   | 59n<br>Empresas Longoria, S. A. México, D. F.  | 59n<br>59n.1-50% - 518g.         | 59n<br>59n.1-Concentrado emulsionable 518 |              |             |
|                | 59ñ<br>59ñ.1-Paratión etílico 50% E | 59ñ<br>Agricultura Regional de Actopan. Actopan, Hgo.                                      | 59ñ<br>59ñ.1-50% - 520g.         | 59ñ<br>59ñ.1-Concentrado emulsionable.    |              |             |
|                | 59o<br>59o.1-Paratión etílico 50% E | 59o<br>Agricultura Nal. S.A. Atizapan de Zaragoza México                                   | 59o<br>59o.1-50% - 522g.         | 59o<br>59o.1-Polvo                        |              |             |
|                | 59p<br>59p.1-Difathion 2 %          | 59p<br>Difamex, S. A. México, D. F.  | 59p<br>59p.1- 2 %                | 59p<br>59p.1-Polvo                        |              |             |
|                | 59q<br>59q.1-Toxol                  | 59q<br>Agricultura y Jardinería, S. A. Cuernavaca, Morelos                                 | 59q<br>59q.1-50% - 518           | 59q<br>59q.1-Polvo                        |              |             |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                         | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial                    | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|--|--|----------------------------------|---|--------------|-------------|
| 59             | 59r<br>59r.1-Tacsatió <u>é</u> tilico 50 | 59r<br>Técnica Agrícola de Chiapas, S.A.<br>Tapachula, Chiapas         | 59r<br>59r.1-50% - 518g          | 59r<br>59r.1-Polvo                        |              |             |
|                | 59s<br>59s.1-Clave 1504                  | 59s<br>Cooperación Química Hidalgo.<br>Pachuca, Hgo.                   | 59s<br>59s.1-47% - 480g          | 59s<br>59s.1-Líquido <u>con</u> centrado. |              |             |
|                | 59t<br>59t.1-Paratió <u>é</u> tilico 480 | 59t<br>Asoc. de Agricultores del Río Fuerte Sur.<br>Los Mochis, Sin.   | 59t<br>59t.1-47.4% - 480g        | 59t<br>59t.1-Polvo                        |              |             |
|                | 59u<br>59u.1-Paratió <u>é</u> tilico 480 | 59u<br>Asoc. Agrícola Hermosillense, S.A. de C. V.<br>Hermosillo, Son. | 59u<br>59u.1-46.6% -480g.        | 59u<br>59u.1-Polvo                        |              |             |
|                | 59u.2-Paratió <u>é</u> tilico 900        |  | 59u.2-77.2% - 900g               | 59u.2-Polvo                               |              |             |
|                | 59v<br>59v.1-Paratió <u>é</u> tilico 480 | 59v<br>Insecticidas del Golfo, S.A.<br>Tampico, Tam.                   | 59v<br>59v.1-47% - 480g          | 59v<br>59v.1-Polvo                        |              |             |
|                | 59w<br>59w.1-Paratió <u>é</u> tilico 480 | 59w<br>Insecticidas Cruz Negra, S.A.<br>Monterrey, N. L.               | 59w<br>59w.1-46.6% - 480g        | 59w<br>59w.1-Polvo                        |              |             |

| Nombre Químico                      | Nombre Comercial                                    | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal |
|-------------------------------------|---|---|----------------------------------|------------------------|--------------|-------------|
| 59                                  | 59x<br>59x.1-Paratión etílico 480                   | 59x<br>Semillas del Pacífico S.A.<br>Hermosillo, Son.                 | 59x<br>59x.1-46.7% - 480g        | 59x<br>59x.1-Polvo     |              |             |
|                                     | 59x.2-Paratión etílico 720                          |   | 59x.2-64.9% - 720g               | 59x.2-Polvo            |              |             |
|                                     | 59y<br>59y.1-Paratión etílico 500                   | 59y<br>Insecticidas y Fertilizantes del Bravo,S.A.<br>Matamoros, Tam. | 59y<br>59y.1-48.65%-500g         | 59y<br>59y.1-Polvo     |              |             |
|                                     | 59y.2-Paratión etílico 900                          |   | 59y.2-77.3%- 900g                | 59y.1-Polvo            |              |             |
|                                     | 59z<br>59z.1-Paratión etílico 900                   | 59z<br>Almacenes de la Cogna, S.A. de C. V.<br>Hermosillo, Son.       | 59z<br>59z.1-76%-900g            | 59z<br>59z.1-Polvo     |              |             |
|                                     | 59z.2-Alcosa Paratión etílico480                    |   | 59z.2-46.78%-480g                | 59z.2-Polvo            |              |             |
|                                     | 59a'<br>59a'.1-Paratión etílico 900                 | 59a'<br>Agroquímica de Uruapan, S.A.<br>Uruapan, Mich.                | 59a'<br>59a'.1-78.7%-900g        | 59a'<br>59a'.1-Polvo   |              |             |
|                                     | 59a'.2-Paratión etílico 480 CE                      |   | 59a'.2-46%-480 g.                | 59a'.2-Polvo           |              |             |
| 59b'<br>59b'.1-Paratión etílico 900 | 59b'<br>SLCA Soc. de Sociedades de Caborca de R. L. | 59b'<br>59b'.1-77.2% -900g  | 59b'<br>59b'.1-Polvo             |                        |              |             |

| Nombre Químico  | Nombre Comercial                      | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores   | Dosis Letal  |
|---|---------------------------------------|--|----------------------------------|------------------------|--|--|
| 59  | 59c'<br>59c'.1-Paratión 1000 etílico. | 59c'<br>Asoc. de Ejidos Pequeños Propietarios y Colonias para la Industrialización a la Propiedad Agropecuaria de San Luis Río Colorado.<br>San Luis Río Colorado, Sonora. | 59c'<br>59c'.1-84.9%-1000g       | 59c'<br>59c'Polvo      |  |  |
| 60<br>Perthane.<br>(1,1-dicloro-2,2-bis(4-etilfenil)etano).   | Perthane EC                           | Rohn and Hass de México, S.A. de C.V.<br>México, D.F.  | 45% - 454g.                      | Polvo                  | Polvo humectable, - concentrado emulsificable.               | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 8200 mg/Kg.   |
| 61<br>Protoato<br>(0,0-dietil-S-(N-isopropil carbamoilmetil)fosforoditioato).                                   | FAC - 20                              | Montedison de México, S.A.<br>México, D.F.   | 19% - 175g.                      | Polvo                  | Concentrado emulsificable, polvo, polvo humectable, gránulos | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 8-9mg Kg.<br>DL <sub>50</sub> dermal en la rata es de 22mg/Kg y 14 mg/Kg. en el conejo.   |
| 62<br>Toxafeno, Phenacide Phenatox, Octaclorocanfeno.<br>(Canfeno clorado - (con 67 - 69% de cloro combinado)). | 62a<br>62a.1-Toxadragón 60% CE        | 62a<br>Agricultura Nal. S.A. Atizapan de Zaragoza, México.   | 62a<br>62a.1-60% -744g.          | 62a<br>62a.1-Polvo     | Polvo, polvo humectable, concentrado emulsificable.          | DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 60 - 100mg/Kg. dependiendo del compuesto y del disolvente.<br>DL <sub>50</sub> cutanea en la rata es de 1.0 y - 259 mg/Kg. en el conejo |
|   | 62b<br>62b.1-Toxafeno 20%             | 62b<br>Insectidas del Golfo, S.A.<br>Tampico, Tam.   | 62b<br>62b.1- 20%                | 62b<br>62b.1-Polvo     |  |  |
|   | 62b.2-Toxafeno 720 CE.                |  | 62b.2-59.8% - 720g               | 62b.2-Polvo            |  |  |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                 | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|----------------------------------|--|----------------------------------|------------------------|--------------|-------------|
| 62             | 62c<br>62c.1-Toxafeno 720        | 62c<br>Insecticidas y Fertilizantes del Bravo, S.A.<br>Matamoros, Tam.   | 62c<br>62c.1-58.8%-720g          | 62c<br>62c.1-Polvo     |              |             |
|                | 62c.2-Toxafeno 920               |  | 62c.2-71% -960g.                 | 62c.2-Polvo            |              |             |
|                | 62d<br>62d.1-Toxafeno 90%        | 62d<br>Guanos y Fertilizantes, S.A.<br>México, D.F.  | 62d<br>62d.1- 90%                | 62d<br>62d.1-Polvo     |              |             |
|                | 62e<br>62e.1-Toxafeno 960        | 62e<br>Empresas Longoria,<br>S.A.<br>México, D.F.  | 62e<br>62e.1-71.3%-960g          | 62e<br>62e.1-Polvo     |              |             |
|                | 62e.2-Toxafeno 720               |  | 62e.2-60.43%-720g                | 62e.2-Polvo            |              |             |
|                | 62f<br>62f.1-Alcosa Toxafeno 960 | 62f<br>Almacenes de la Costa, S.A. de C.V.<br>Hermosillo, Son.   | 62f<br>62f.1-71% - 960g          | 62f<br>62f.1-Polvo     |              |             |
|                | 62g<br>62g.1-Toxafeno 71%        | 62g<br>Técnica Agrícola de Chiapas, S.A.<br>Tapachula, Chiapas.  | 62g<br>62g.1-71% - 960g          | 62g<br>62g.1-Polvo     |              |             |
|                | 62h<br>62h.1-Toxafeno 960        | 62h<br>Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Edo. de B.C. - "Lázaro Cárdenas", de R.L.<br>Méxicali, B.C. | 62h<br>62h.1-72.5%-960g          | 62h<br>62h.1-Polvo     |              |             |

| Nombre Químico | Nombre Comercial            | Fábrica que lo Produce   | % de Concentración por KG. ó Lt. | Presentación Comercial | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|-----------------------------|--|----------------------------------|------------------------|--------------|-------------|
| 62             | 62i<br>62i.1-Toxafeno 71.3% | 62i<br>Soc. Local de Crédito Agrícola de R. L. Tapachula.<br>Tapachula, Chiapas.   | 62i<br>62i.1-71.3%-960g.         | 62i<br>62i.1-Polvo     |              |             |
|                | 62j<br>62j.1-Toxafeno 960   | 62j<br>Asoc. de Ejidos y Pequeños Proprietarios y Colonias para la Industrialización y Comercialización de la Propiedad Agropecuaria de San Luis - Río Colorado.<br>San Luis Río Colorado, Sonora. | 62j<br>62j.1-71%-960g.           | 62j<br>62j.1-Polvo     |              |             |
|                | 62k<br>62k.1-Toxafeno 71.3% | 62k<br>Insecticidas Grijalva Soc. Local de Crédito Agrícola de R. L. Tuxtla.<br>Tuxtla Gutiérrez, - Chiapas.   | 62k<br>62k.1-71% - 960g.         | 62k<br>62k.1-Polvo     |              |             |
|                | 62l<br>62l.1-Toxafeno 960   | 62l<br>Industrias de Agricultores, S.A.<br>Culiacan, Sin.  | 62l<br>62l.1-71% - 960g.         | 62l<br>62l.1-Polvo     |              |             |
|                | 62m<br>62m.1-Toxafeno 960   | 62m<br>Insecticidas Cruz Negra, S.A.<br>Monterrey, N. L.   | 62m<br>62m.1-71.9%-960g          | 62m<br>62m.1-Polvo     |              |             |

| Nombre Químico | Nombre Comercial                       | Fábrica que lo Produce  | % de Concentración por Kg. ó Lt. | Presentación Comercial               | Formuladores | Dosis Letal |
|----------------|--|---|----------------------------------|--------------------------------------|--------------|-------------|
| 62             | 62n<br>62n.1-Toxafeno 960              | 62n<br>Asoc. Agrícola Her-<br>mosillense, S.A.<br>Hermosillo, Son.                | 62n<br>62n.1-71% - 960g          | 62n<br>62n.1-Polvo                   |              |             |
|                | 62o<br>62o1.-Toxafeno 960              | 62o<br>Asoc. Industrial del<br>Valle, S.A.<br>Cd. Obregón, Son.                   | 62o<br>62o.1-71%-960g.           | 62o<br>62o.1-Polvo Con-<br>centrado. |              |             |
|                | 62p<br>62p.1-Diamond Toxa-<br>feno 800 | 62p<br>Insecticidas Diamond<br>del Pacífico, S.A. de<br>C.V.<br>Cd. Obregón, Son. | 62p<br>62p.1-64% - 800g          | 62p<br>62p.1-Polvo                   |              |             |
|                | 62p.2-Diamond Toxa-<br>feno 960        |   | 62p.2-71.6%-960g                 | 62p.2-Polvo                          |              |             |
|                |  |   |                                  |                                      |              |             |

## DETERMINACION QUIMICO TOXICOLOGICA

Las determinaciones cuantitativas de algunos insecticidas que se mencionan a continuación reportan cantidades pequeñas debido a que las muestras obtenidas proceden de biópsias en humanos, residuos o biópsias en animales, muestras de suelos o plantas; además que el insecticida no se encuentra sólo sino con isómeros de él, aditivos, estabilizadores, productos en degradación, etc.

La mayoría de estas substancias interfieren en nuestras determinaciones, por lo que se trata de eliminarlas con métodos analíticos y si esto no es suficiente y persisten estas interferencias se emplean métodos específicos para separarlos.

Se requiere además de un manejo adecuado del material usado, por las características del mismo, que pueden ser extremadamente tóxicos no sólo por ingestión sino también por contacto e inhalación. También se debe tener un control de patrones de temperatura, tiempo, cantidades, reactivos adecuados y en buenas condiciones.

Estas determinaciones y sus métodos necesitan de una curva de calibración que debe ser determinada por cada laboratorio según las necesidades de sus métodos.

## ARSENICO INORGANICO

Esta categoría incluye los insecticidas del tipo del arseniato de calcio, arseniato de plomo, verde paris y fluoroarseniato de zinc.

La curva de calibración debe hacerse de acuerdo al compuesto que se esté identificando, siguiendo la misma técnica.

Método de destilación del sulfato de hidrazina

Descripción general del método:

El arsénico es reducido a su estado trivalente y se separa el cloruro arsenioso por destilación y se neutraliza el destilado obtenido que es titulado iodométricamente.

Técnica desarrollada:

Una vez obtenida la muestra (4g aproximadamente), se efectúa destilación de vapor de la siguiente manera:

A la muestra se le agregan 50ml de la solución de sulfato de hidrazina bromuro de sodio, se tapa el matraz y se pone a destilar; cuando tiene de dos a tres minutos hirviendo se le agrega gota a gota 100ml de ácido clorhídrico concentrado, se destila hasta obtener un volumen de 40 ml y se le agregan 50ml más del ácido y se destila hasta obtener de nuevo un volumen de 40ml, una vez lavado el concentrado se transfiere a un matraz de un litro, se afora y se agita fuertemente .

Se toman alícuotas de 200ml y se pasan a un Erlenmeyer de 500ml,

luego se neutraliza con una solución de hidróxido de sodio, usando unas gotas de fenoftaleina (indicador), si a la solución su punto neutro se pasa a alcalino se le agregan unas gotas de ácido clorhídrico 3N, se deja ligeramente ácida y se vuelve a neutralizar con solución de carbonato de sodio, la solución se debe mantener fría, se le agrega una solución estándar de yodo con una bureta gota a gota hasta que el color amarillo desaparezca.

Se le agrega una solución indicadora de almidón, se le sigue agregando la solución de yodo hasta obtener una coloración azul permanente.

NOTA.- El cloruro arsenioso puede ser titulado también con una solución estándar de bromo, si se desea se calienta a 90°C y se titula con solución de bromato de sodio, usando 10 gotas de naranja de metilo como indicador. El indicador no se puede agregar hasta estar cerca del final de la titulación y agitar la solución continuamente para evitar un exceso del bromato de sodio, el punto final es indicado por el cambio de color rojo a incoloro de la solución.

Cálculos.-

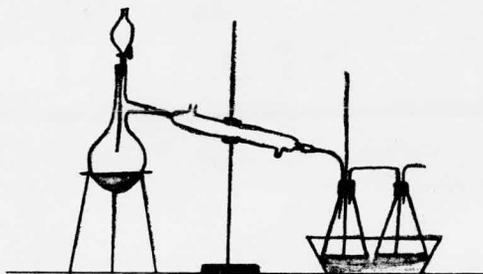
$$\frac{I_m \times I_f \times 100}{0.2W} = \% \text{ de arsénico}$$

$I_m$ =ml de solución de yodo usados.

$I_f$ = Solución estándar del factor yodo en terminos de gramos de As/ml.

$W$ = Gramos de muestra.

Dibujo del aparato usado. -



Aparato de destilación

Interferencias. -

En esta técnica interfieren los sulfitos, tiosulfatos y sulfuros.

Método gutzeit

La identificación del arsénico puede hacerse en vómito, lavado gástrico, orina, sangre, polvos, tabletas, residuos, pelos y uñas.

1) a 20 ml de lavado gástrico, vómito, orina o polvos, tabletas o residuos disueltos o suspendidos en 20 ml de agua se colocan en un matraz Erlenmeyer pequeño. Se añaden 4 ml de ácido clorhídrico (5-10%). Un alambre de cobre del número 20 previamente enrollado en una varilla de vidrio a una longitud de 6 mm es lavado e introducido al matraz. (Si no se consigue el alambre de cobre se puede usar una pequeña tira de cobre o una monedita). La solución se calienta suavemente por cerca de una hora, se retira la espiral de cobre y se examina. Un depósito plateado indi

ca mercurio, un depósito oscuro indica arsénico, bismuto, antimonio, a zufre, selenio o telurio.

El arsénico depositado es sensible y visible hasta cantidades tan pequeñas como 0.010 mg. Una estimación podría ser hecha por comparación con estandares hechos de modo similar.

El depósito negro de arsénico es confirmado colocando la espiral de cobre de 1-2 ml de cianuro de potasio al 10%, si el depósito negro es debido al arsénico, debe disolverse. El depósito debido al bismuto o antimonio persiste.

2) Una espiral de cobre fresca se prepara como se describe arriba en 1.

Esta espiral de cobre negra se coloca en un aparato Gutzeit modificado conteniendo algo de zinc (libre de arsénico), varias gotas de cloruro estánico diluido y 15 ml aproximadamente de ácido sulfúrico al 10%. Se monta el aparato que se ve en la figura y se genera hidrógeno y arsina durante 30 minutos.

El tapón de hule en el matraz soporta un pequeño tubo secador en el que se encuentra algodón humedecido con acetato de plomo. Arriba de este tubo se coloca un juego de soportes entre los cuales se coloca un disco de papel sensibilizado con bromuro mercuríco (los discos se preparan con papel Whatman No 40 que se impregna con bromuro mercuríco (5%) en alcohol (95%, por 2 minutos). Después de secarlo, el disco es colocado entre los soportes y sujetado con una banda de goma. El hidrógeno liberaa

do forma arsina con el arsénico depositado en la espiral de cobre. La arsina viaja hacia arriba y algunas impurezas son removidas al pasar por el algodón impregnado con acetato de plomo. Cuando la arsina entra en contacto con el papel impregnado con el bromuro mercuríco, este cambia a color amarillo o café que es directamente proporcional a la arsina liberada. Para eliminar la posible interferencia del antimonio, que puede actuar en forma parecida bajo estas condiciones, el disco amarillo canario es expuesto a vapores de ácido clorhídrico, el color amarillo del antimonio desaparece completamente, mientras que el debido al arsénico persiste.

Esta prueba es específica para arsénico y es sensible a 0.005 mg., no obstante solo aproximadamente el 50% del arsénico presente puede ser recolectado por este método. Se sugiere que se use el factor 2 para compensar el recobro parcial. Los mejores rangos para comparar son los standards hechos por procedimientos similares variando las concentraciones entre los valores de 0.005 - 0.040 mg de arsénico.

3) 100 ml de orina, 10 ml de sangre o varios gramos de pelo, uñas, vómito, polvo, residuo, etc. Son digeridos con ácido nítrico-ácido sulfúrico-ácido perclórico.

Transfiera 100 ml de orina ó 10 ml de sangre, etc. A un matraz de Kjeldhal de 600 ml, añada varias canicas de vidrio, añada 150 ml de ácido nítrico y 6 ml de ácido sulfúrico. Caliente suavemente al principio para prevenir la formación de espuma, cuando se rompa la espuma au--

mente el calor y continúe calentando hasta que el volumen sea aproximadamente de 50 ml. Remueva la flama y entonces añada 50 ml más de ácido nítrico, lenta y cuidadosamente añada 5 ml de ácido perclórico con centrado (peligro) al 72%. Siga calentando hasta que la solución se acla re y los vapores blancos de  $SO_3$  se desprendan copiosamente. Esto gene- ralmente ocurre cuando el volumen baja a menos de 4 ml (algunas ve- ces se añaden varios ml de ácido nítrico concentrado en este punto para acompletar a 10 ml ). Continúe calentando por varios minutos más. La so lución está ahora digerida y debe ser clara y libre de ácido nítrico. El vo- lumen es de aproximadamente 4 ml., se enfría, se diluye con agua destila- da a 40 ml. La solución final contiene ácido sulfúrico al 10% aproxima- mente. De esta solución se toman alícuotas en las que se efectúan las prue- bas de identificación.

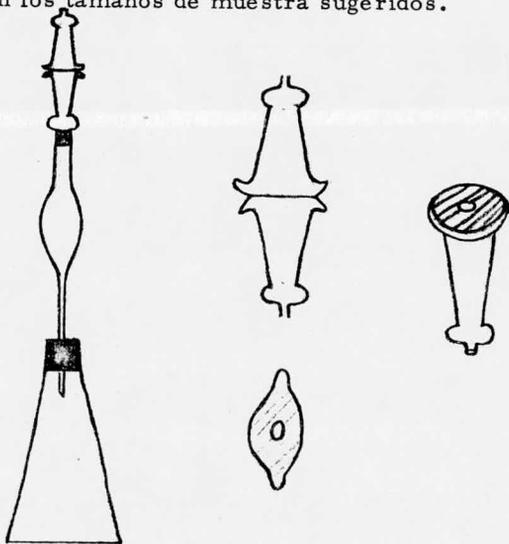
NOTA: El ácido perclórico es altamente explosivo bajo ciertas condiciones

Este método no es para inexpertos.

El residuo es enfriado y se estima el volumen residual de ácido sulfúrico . Se añade agua suficiente para hacer una solución de ácido sulfúrico al 10%. Se coloca una alícuota (no más de 15 ml ) en un aparato de Gutzeit como se describió en la prueba de arriba. Esta prueba es sensible a 0.0005 mg de arsénico. Hay un aumento bien definido en la intensidad de la coloración a- marilla, que es directamente proporcional a la concentración de arsénico . Estos discos amarillos pueden ser comparados con standards preparados en forma similar.

4) El arsénico puede detectarse en orina por evaporación a sequedad de un volumen medido, fundiendo el residuo con una mezcla de partes iguales de nitrato de potasio y carbonato de sodio a color rojo, se enfría y se recoge el residuo con agua acidulada con ácido clorhídrico (una pequeña cantidad de HCl). A esta solución se añade gradualmente una solución de hipofosfito en ácido clorhídrico hasta que los humos de ácido nitroso ya no se formen. La mezcla se calienta por otros 30 minutos en baño maría con un exceso de fosfito de sodio se forma un precipitado negro si hay arsénico presente. Normalmente hay pequeños trozos de arsénico en sangre, pelo, uñas, etc. pero estos son muy pequeños y no son detectables por las pruebas anteriores, si se usan los tamaños de muestra sugeridos.

Dibujo.-



Aparato Gutzeit

## Método de agua soluble-titulación iodométrica

### Descripción general del método:

La muestra es extraída con agua a 32°C por espacio de 24 horas, la solución resultante es filtrada, el arsénico se reduce a su estado trivalente y se determina por la titulación iodométrica.

### Técnica desarrollada:

Dependiendo de la muestra 2g si es polvo y 4g si es pasta se le agregan 1000ml de agua destilada hervida recientemente y a 32°C, se agita y se pasa a un baño maría ( 32°C ) por espacio de 24 horas y se agita 8 veces cada hora y se filtra a través de un filtro húmedo, si la solución no es clara se filtra a través de un Buchner, se descartan los primeros 50ml y se transfieren a un matraz Erlenmeyer de 500ml, se le agregan 3ml de ácido sulfúrico concentrado y se evapora en una plancha caliente. Cuando el volumen alcance unos 100ml se agrega un g de ioduro de potasio y se continua hirviendo hasta que el volumen sea de 40 ml, se enfría y se diluye en 200ml de agua y se agrega una solución de tiosulfato de sodio a goteo discreto, se remueve la solución. Se le agrega una solución indicadora de fécula de almidón que ha sido neutralizada con bicarbonato de sodio y se agregan de 4 a 5g en exceso. Se titula con solución estandard de yodo hasta que el color amarillo desaparezca lentamente, se le agrega 5ml de fécula y la titulación continua hasta que aparece un color azul permanente .

Se debe hacer una curva de calibración usando la misma técnica .

Hacer la corrección sobre la cantidad de solución estandard de yodo necesario para producir el mismo color usando los mismos reactivos y volúmenes.

#### Método de intercambio de ION

##### Descripción general del método:

Se distingue en este método la separación de todos los cationes del arsénico al hacerlo pasar a través de una columna de intercambio de ión hidrógeno, el arsénico obtenido es determinado por el método iodométrico.

##### Técnica desarrollada:

Determinación de arsénico total, pesar 200 mg de la muestra dentro de un matraz Erlenmeyer de 150 ml., se le agregan 7 ml de solución de ácido nítrico 15 N, se pone a hervir en una plancha caliente, se le agregan 3 ml de solución de bromuro de potasio 2 N y se evapora a sequedad.

Se disuelven los residuos en 2 ml de solución de ácido clorhídrico 6 N sin calentar y agregar 8 ml de agua, filtrar en un embudo de separación y (\*) lavar el filtrado 3 veces con 10 ml de agua destilada.

Pasar la solución a través de la columna de resina y coleccionar la solución en un Erlenmeyer de 250 ml., lavar el embudo de separación y la columna con 20 ml y 40 ml de agua destilada respectivamente.

Agregar 50 ml de ácido clorhídrico concentrado, agregar 1 g de bicarbonato de sodio, agitar por un tiempo, agregar 1 g de yoduro de potasio,

tapar el Erlenmeyer y agitarlo hasta que todo el yodo esté disuelto, después de 5 minutos se titula con indicador de fécula con 0.05 N de solución de tiosulfato de sodio hasta la desaparición del yodo.

Procedimiento para arsénico con 5 valencias. - Poner 200 mg de la muestra dentro de un matraz Erlenmeyer de 150 ml y agregar 100 ml de solución de ácido clorhídrico 2.4 N y ponerlo dentro de un baño de agua de 60°C - 80°C por 15 minutos. Filtrar la muestra y proceder como en el punto (\*), igual al método para arsénico total.

Procedimiento para arsénico con 3 valencias. - Pesar 200 mg de la muestra dentro de un Erlenmeyer de 150 ml y agregar 10 ml de solución de ácido clorhídrico 2.4 N, ponerlo dentro de un baño de agua de 60°C - 80°C por 15 minutos, filtrar la muestra y lavarla a través de la columna como se describió anteriormente.

Neutralizar la acidez presente en la solución obtenida con solución de hidróxido de sodio 10 N, se agrega fenoftaleina y se ajusta al lado ácido con solución de ácido clorhídrico diluido y agregar de 4 a 5 g de bicarbonato de sodio. Titular la solución con solución de yodo 0.05 N usando almidón o fécula como indicador.

NOTA: (\*) Proceder a partir de donde se encuentre el asterisco.

## ANALISIS DE LOS RESIDUOS DE ARSENICO

### Método de bromación

#### Descripción general del método:

El arsénico es reducido a su estado trivalente y es separado por destilación como arsénico clorado, el cual es determinado por la titulación con bromo.

#### Técnica desarrollada:

Colocar la muestra en un aparato Kjeldahl, (si el material a digerir es muy difícil se le agregan 25ml de ácido sulfúrico concentrado al empezar la digestión), se le adicionan de 25 a 50ml de ácido nítrico concentrado con cuidado, colocarlo sobre una maya de asbesto y calentar lentamente, interrumpir el calentamiento cuando empieza a hervir excesivamente, cuando la reacción se calme calentar de nuevo agitando el matraz para evitar que la muestra se pegue al matraz, mantenerla en condiciones de oxidación todo el tiempo que dure la digestión y agregar cantidades pequeñas de ácido nítrico concentrado siempre que la muestra se torne café o se oscurezca; se continúa la digestión hasta que toda la materia orgánica es destruida y los vapores de azufre son abundantes.

Enfriar lentamente y agregar 50ml de agua y 25ml de solución saturada de oxalato de amonio-urea, que ayudan a expeler el óxido de nitrógeno se pone a hervir hasta que los vapores de azufre blancos llegan al cuello del matraz, al descomponerse el oxalato de amonio-urea completamente, agregar 25ml de agua a la solución digerida en el Kjeldahl,

más 20g de cloruro de sodio y 25ml de solución de sulfato de hidrazina - bromuro de sodio y conectar el tubo de destilación.

Calentar el matraz Kjeldahl con una flama no fuerte y sin hervir, el destilado se obtiene en una cuba de agua y dentro un matraz, se ajusta la flama a que la temperatura no suba de 90°C unos 9 ó 10 minutos y parar la destilación. Si se usa una cantidad mayor de la especificada para el ácido sulfúrico concentrado en la muestra, a la hora de la digestión, el azufre destilado es titulado con arsénico.

El destilado obtenido es titulado con solución de bromuro de potasio usando 3 gotas de solución de anaranjado de metilo como indicador.

El residuo que queda en el frasco no debe ser menor de 55ml.

Cuando se esta llegando al punto final de la titulación se agrega la solu-  
ción de bromuro de potasio lentamente y con agitación constante para prevenir un exceso y el punto final es aquel que al agregar una gota de bro-  
mato de potasio desaparece el color rojo y pasa a incoloro. Para compa-  
rar se usa un Erlenmeyer que contenga agua.

Para los resultados se corre un blanco, (disolver 5g de sacarosa pura),  
usando la misma técnica y reactivos; la titulación del blanco no excede de  
los 0.7ml de bromato de potasio.

Cálculos.-

$$\frac{Pm \times Pf}{W} = \text{ppm arsénico}$$

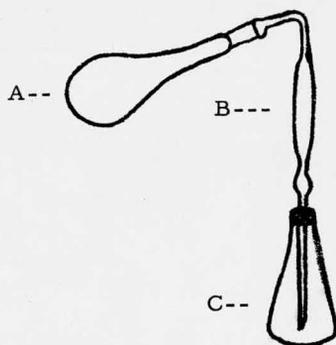
Pm= a ml de solución de bromato de  
potasio.

Pf= el factor bromato estandari -

= zado en terminos de Mg As/  
ml.

W= peso de la muestra

Dibujo.-



A= Matraz Kjeldahl de 800  
ml.

B= Tubo de destilación

C= Erlenmeyer 300 ml.

Aparato de destilación para determinar arsénico por el método de bromación.

Interferencias.-

Se pueden tener interferencias con los compuestos de sulfuro.

Método colorimétrico

Descripción general del método:

El arsénico contenido en la muestra es digerido por el ácido nítrico y el ácido sulfúrico y reducido a su estado trivalente y destilado con bromo, el bromuro arsenioso es determinado colorimetricamente usando para co

lorear la reacción de azul de molibdeno ( $\lambda$  máx. 840 m $\mu$ ).

Técnica desarrollada:

Digerir de 5 a 50 g de muestra con ácido nítrico y una cantidad adecuada de ácido sulfúrico, cuando toda la materia orgánica esté destruida tener cuidado de mantener en exceso la solución de ácido nítrico, (agregar un ml de ácido perclórico el que es utilizado para una mayor rapidez o velocidad en la destrucción de la materia orgánica).

La muestra se transfiere o una alícuota de ella que no contenga más de 30 mg de arsénico a un matraz de destilación y se le agrega 5 ml de ácido sulfúrico gota a gota se calienta hasta obtener vapores fuertes de ácido sulfúrico.

Enfriar y agregar 5 ml de agua destilada a la muestra y gotear 2 ml de solución de bromuro de potasio por el embudo, poner la trampa en el otro cuello del embudo, poner el aparato en una parrilla eléctrica, cuando el agua se condense en la trampa, agregar 3 ml de agua a través del cuello de la trampa y poner el condensador, agregar el bromuro de potasio con goteo y dos ml de agua para que se aclare.

Continuar con la destilación hasta que los vapores aparezcan en la parte baja de la trampa; estos vapores continúan apareciendo por 4 a 9 minutos después de la adición de bromuro de potasio, se desconecta el aparato y se transfiere el destilado a través de la boca de la trampa, enjuagar con 2 a 3 ml de agua destilada y combinar esto con el destilado en un matraz de 25 ml, agregar 2 ml de solución de molibdato de amonio y

2 ml de solución de sulfato de hidrazina, mezclar bien y aforarla, ca -  
lentar en baño de agua por 10 minutos y enfriarlo.

Medir la transmitancia a 840 m $\mu$  y hacer un blanco de referencia siguien -  
do el mismo proceso.

Se hace una curva de calibración para determinar el contenido exacto de  
arsénico.

Dibujo. -



Diagrama de un aparato de destilación utilizado en esta técnica.

## ARSENIATO DE CALCIO

Determinación de calcio

Descripción general del método:

El calcio es disuelto en ácido acético y precipitado con el oxalato de

amonio y separado por filtración; el ácido oxálico liberado por la reacción con el ácido sulfúrico es determinado por titulación con permanganato.

Técnica desarrollada:

En un matraz se colocan 2 g de muestra y se agregan 80 ml de una solución al 25 % de ácido acético, (el matraz de 200 ml), se afora y se filtra a través de un filtro húmedo, se toma una alícuota de 50 ml se diluye en 200 ml se calienta hasta que hierva y se precipita el calcio con un exceso de la solución de oxalato de amonio, se pone en baño maría constante por tres horas, se filtra la solución y se lava el precipitado con agua caliente. Disolver el precipitado en 200 ml de agua que contenga 25 ml de ácido sulfúrico 9 N, calentar cerca de los 70°C y titularlo con solución de permanganato de potasio.

Cálculos. -

$$\frac{K_m \times K_f \times 41.8}{W} = \% \text{ óxido de calcio}$$

$K_m$  = ml de solución de permanganato de potasio.

$K_f$  = Solución de permanganato de potasio titulada.

$W$  = Peso de la muestra.

Interferencias. -

Todas las sustancias que precipiten con el ácido oxálico.

## ACIDO CIANHIDRICO

Identificación directa sobre tejidos o fluidos.

La identificación de cianuro puede hacerse directamente sobre tejidos y fluidos del cuerpo, o haciendo una destilación por arrastre de vapor en medio ácido para separarlos de los fluidos orgánicos. La siguiente reacción no es específica para cianuros.

### Reacción de Shoembein

Se impregna una tira de papel filtro con una solución alcohólica de resina de Guaiaco al 10 % y unas gotas de una solución acuosa de sulfato de cobre al 0.1 % y se coloca la tira sobre el material problema.

Si hay cianuros la tira se torna color azul. Esta prueba es muy sensible (0.005 mg/100g.) El peróxido de hidrógeno, ozono, cloro, óxidos de nitrógeno y otros compuestos también dan positiva esta prueba. La formación de color puede ser inmediata o puede tomar 15 minutos en presentarse, dependiendo de la concentración.

### Prueba de Gettler y Goldbaum (específica)

#### Técnica desarrollada:

Se colocan 2 ml de sangre en un tubo de ensayo, se monta el aparato y se procede hacer lo siguiente:

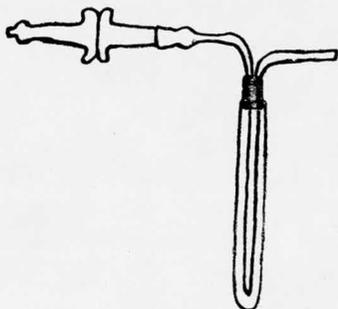
Insertar un disco de papel preparado de la siguiente manera: se sumerge

un papel filtro Whatman No 50 en una solución de sulfato ferroso al 10 % se cuelga y deja secar, se cortan en discos adecuados para el aparato, todo esto debe hacerse en el momento de la prueba.

Coloque uno de estos discos entre los soportes y sujete los soportes con una liga. Termine de montar el aparato succione suavemente por un tiempo aproximado de 5 a 10 minutos. El calentamiento suave puede acelerar la destilación, especialmente si los cianuros estan en pequeñas cantidades; - desmonte el aparato, quite el disco, disuelva el color café del disco por inmersión en ácido clorhídrico al 30 % y un color azul, (azul de Prusia) , indica que la prueba es positiva.

Esta prueba es sensible a 0.005 mg de cianuros en 10 ml de sangre, es una prueba específica y puede ser usada para cuantificación.

Dibujo. -



## Identificación sobre el destilado

### Técnica desarrollada:

Destile una porción acidificada de contenido estomacal, vómito o sangre; (se acidifica con ácido tartárico a pH de 5), colecte aproximadamente 50 ml del destilado en hidróxido de sodio al 10% para evitar pérdidas.

a). - A 20ml del destilado añada varias gotas de hidróxido de sodio al 10% más varias gotas de sulfato ferroso al 10% (recien preparado); se obtendrá un precipitado de hidróxido férrico, se añade ácido clorhídrico gota a gota hasta que el precipitado desaparezca y un nuevo precipitado azul oscuro, (azul de Prusia), aparezca si hay cianuros presentes. Es una prueba específica.

b). - A 20ml de destilado se le añaden 10ml de polisulfuro de amonio y se evapora a sequedad en baño maría, se obtiene tiocianato de amonio, se disuelve con aproximadamente 5ml de agua, se acidifica con ácido clorhídrico, se filtra y se añaden unas gotas de cloruro férrico. Se obtendrá un color rojo debido al tiocianato férrico si hay cianuros presentes.

c). - A 50ml de destilado se añaden 5ml de cada una de las siguientes soluciones: nitrato de potasio al 10%, cloruro férrico al 10% y ácido sulfúrico al 10% y se obtendrá una coloración amarilla, se hierve suavemente; se enfría y se le añade un exceso de hidróxido de amonio; se filtra y el hidróxido férrico se descarta; al filtrado se le añade sulfuro de amonio en solución hasta que se ponga de color violeta que cambia a color azul, verde y amarillo sucesivamente si hay cianuros presentes.

d).- A 20 ml de destilado se añaden 5 ml de nitrato de plata al 10 %. Se obtiene un precipitado blanco. El ácido clorhídrico interfiere.

e).- A 20 ml del destilado se hacen alcalinos con hidróxido de sodio al 10 %, se añaden 3 ml de ácido pícrico y se calienta suavemente, se obtiene una coloración roja si hay cianuros presentes, la creatinina y el azúcar de la sangre interfieren.

## CIANURO DE CALCIO

### Método de titulación

Este método incluye los compuestos de cianuro de calcio y ácido cianhídrico.

### Descripción general del método:

Cuando la solución de nitrato de plata es agregada a la solución con cianuro, no precipita pero forma cianuro de plata que se disuelve en un exceso de cianuro que forma un ión complejo.

Cuando se ha agregado suficiente plata al complejo de todo el cianuro, en este momento un exceso en la reacción con el complejo, precipita como cianuro de plata.

Cuando el ión yoduro se encuentra presente, éste precipita en este periodo con una opalescencia casi perceptible, esto es un punto de indicador.

### Técnica desarrollada:

Se ponen 200 ml de agua en un matraz de 500 ml, se pesan 5 g de la muestra, se coloca en un tubo que se introduce en el Erlenmeyer, con la menor exposición de la muestra al aire, se lava dentro del Erlenmeyer, se mezcla perfectamente, se le agregan 25 ml de solución de plomo-hidróxido de sodio o una cantidad suficiente que remueva los sulfitos presentes, tapar el frasco y agitar por 30 minutos. Se diluye, se mezcla y se filtra a través de un filtro húmedo.

Transferir 50 ml de esta solución libre de sulfitos a un frasco de 400 ml y agregar 200 ml de agua, 5 ml de solución al 10 % de hidróxido de sodio y 10 gotas de solución de yoduro de potasio saturado, titular hasta tener una opalescencia con la solución estandar de nitrato de plata.

Transferir otros 50 ml de la solución libre de sulfitos, en un Erlenmeyer de 400 ml diluir con un volumen igual de agua y agregar de 1 - 2 ml de solución de formaldehído al 40 %, mezclar bien y dejar reposar 15 minutos. Acidificar esta mezcla con 5 ml de una solución 7 N de ácido nítrico, agregar un volumen de 0.1 N de solución de nitrato de plata suficiente para obtener un exceso de ión plata, mezclar bien filtrar y lavar el filtrado y titular el exceso de plata en el filtrado y lavar con 0.1 N de solución de tiocianato; usar el indicador férrico.

Cálculos. -

$$\frac{S_m \times 0.5204}{W} = \% \text{ de cianuro}$$

$S_m$  = Ml de la solución 0.1 N de nitrato de plata que se requiere para la titulación.

$W$  = Peso de la muestra.

$$\frac{((Am \times Af) - (Tm \times Tf)) \times 3.546}{W} = \% \text{ de cloro}$$

Am= Ml de solución de nitrato de plata usados en la titulación.

Af= Normalidad de la solución de nitrato de plata.

Tm= Ml de la solución de tiocianato.

Tf= Normalidad del tiocianato.

#### Interferencias. -

Algunos sulfuros pueden producir turbidez.

#### Método colorimétrico

##### Descripción general del método:

El cianuro es destilado con una solución de ácido hidrociánico y atrapado en una solución alcalina; esto es tratado con solución de picrato alcalino para colorear al potasio de purpura y se lee a una transmitancia de ( $\lambda$  max- 500 m $\mu$ ).

##### Técnica desarrollada:

Destilación. - La muestra es pasada al matraz de destilación y se le agregan 2 ml de agua y en el frasco donde se va a recolectar se pone un ml de solución de carbonato de sodio diluido con 3 ml de agua destilada. El aparato de destilación es conectado y tapado hermeticamente, el baño debe ser -

constante para que este burbujeando en la solución de carbonato de sodio.

Se le agrega una gota de ácido sulfúrico 10 N a la muestra de cianuro a través del tubo de aereación.

Se pone en un baño de agua caliente y se mantiene en punto de ebullición durante 20 minutos. Durante la recolección el tubo recolector es puesto en un baño de hielo, así la solución fría de carbonato atrapa todo el cianuro de hidrógeno en el destilado.

Después que la muestra ha sido destilada por 20 minutos el destilado es transferido a un tubo limpio, el tubo recolector es lavado con cuidado con agua destilada para remover toda la solución de carbonato que se pudiera quedar, esto se agrega al destilado pero la muestra no debe exceder los 9 ml. A esta mezcla se le agrega 1 ml de solución de ácido pícrico y el volumen es ajustado a 10 ml con agua destilada y mezclar bien.

Esta mezcla es calentada en un baño de agua caliente por espacio de 3 minutos exactamente, se ajusta el volumen a 25 ml y se deja reposar por espacio de dos horas. El tubo es pasado por un baño a temperatura constante de  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  por espacio de 10 minutos.

La transmitancia de la muestra es determinada a 500 m  $\mu$ .

Se hace una muestra de blanco usando agua destilada y siguiendo el mismo proceso y se hace una curva de calibración.

Dibujo. -



Aparato de destilación para ácido hidrocianico.

## ALDRIN

Es un insecticida del grupo de los clorados que tiene gran afinidad por las grasas. Al tener un paciente intoxicado con este producto se recomienda hacerle una biópsia de tejido graso, esta muestra de tejido se disuelve en n-hexano, ya obtenida esta solución se le aplica la siguiente técnica.

Método colorimétrico con fenil azida

Descripción general del método:

La fenil azida es agregada a la mezcla de aldrín en n-hexano, el solvente es removido por evaporación con precaución y el residuo es calentado para formar aldrín dihidrofeniltriazol; el exceso de fenilazida

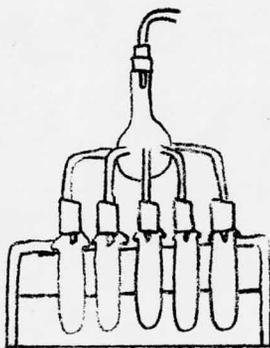
es removido por destilación al vacío. El triazol es disuelto en alcohol etílico y se une con diazotado 2,4-dinitroanilina en presencia del ácido clorhídrico, se le agrega ácido sulfúrico.

Es determinado a una transmitancia de 515 m $\mu$ .

Técnica desarrollada:

La solución de n-hexano que no debe contener más de 40 mg de aldrín se le agrega un ml de fenil azida frío y se coloca en el aparato del dibujo.

Dibujo del aparato. -



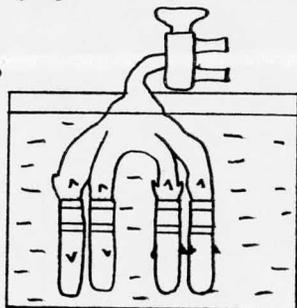
Evaporador de aire

Se ponen todas las ampolletas en un baño de agua a  $40^{\circ}\text{C}$ , y se conecta una corriente de aire suave sobre la superficie de cada solución por espacio de 5 minutos o hasta que todo el solvente de la extracción es evaporado; esto no se debe prolongar mucho ya que puede volatilizarse la fenil azida también.

Remover las ampolletas en el baño de agua y colocarlas en un soporte y calentar a  $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  por espacio de 1:50 horas, introducir las ampolletas en un baño de aceite SAE 10 Lubricante, (40ml por ampolleta), calentar a  $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , cuando se usa este baño el tiempo de reacción se reduce a una hora.

Remover las ampolletas del baño y sellar las tapas perfectamente y colocarlas en un baño y aparato como en la siguiente figura :

Evaporadora al vacío



graduar el vacío a la presión de 1 a 2 mm, ya regulada la presión se colocan en el baño de agua a  $60^{\circ}\text{C}$ , por espacio de 10 minutos o hasta que todo el exceso de fenil azida es removido de las ampolletas. Quitar las ampolletas del baño, quitar la graduación del vacío y removerlas.

Disolver los residuos de cada ampolleta en 5ml de alcohol puro y después transferir la solución resultante a un matraz de 25 ml usando

otros 7.5 ml. de alcohol al efectuar la transferencia, a continuación pipetear 2.5 ml  $\pm$  0.1 ml de ácido clorhídrico concentrado dentro del matraz y agregar 0.3 ml  $\pm$  0.01 ml de solución de diazotado 2,4-dinitroanilina, agregado por medio de una bureta, mezclar bien y dejar reposar por espacio de 20'. Enfriar el matraz en un baño de hielo y lentamente agregar por medio de una bureta una solución de ácido sulfúrico con precaución.

Mezclar fuertemente y leer después de dejar reposar 38 segundos y no más de 20 minutos. Si la solución no es clara puede filtrarse.

Medir la transmitancia relativa con agua a 515m $\mu$ .

Para los cálculos se prepara una curva de calibración con aldrín puro y usando la misma técnica.

#### Interferencia.-

En grandes cantidades de soluciones de N-2-etilhexilamida o ácido endometilentetrahidrooftálico

#### Método Infrarojo para determinación de Aldrín.

##### Descripción general:

El aldrín en disulfuro de carbono tiene una transmitancia de 8.48m $\mu$  que se puede determinar en un espectrofotómetro de infrarojo.

##### Técnica desarrollada:

Un volumen adecuado de disulfuro de carbono es mezclado con una muestra obtenida previamente de aldrín, se agita perfectamente hasta que el aldrín esté perfectamente disuelto, esta solución es transferida a una mi crocelda por medio de una jeringa para tuberculina evitando al máximo las burbujas; y se lee en un espectrofotómetro entre 8.28 a 8.66m $\mu$ . Para calcular el aldrín se hace una curva de calibración que se prepara con aldrín puro y siguiendo la misma técnica utilizada y esta curva se en cuentra entre los puntos 8.38 y 8.57 m $\mu$  del espectro.

#### Interferencia:

Todo tipo de material o substancia que tenga una absorbancia de 8.48m $\mu$ .

## ANALISIS DE RESIDUOS DE ALDRIN

### Método de **Field**

#### Descripción general:

La muestra se limpia fuertemente con una tela de algodón impregnada con éter de petróleo y se enjuaga la tela con éter de petróleo, esto se hace por varias veces, este extracto filtrado es el que se va a utilizar; a esta solución se le agrega la fenil azida, la cual es evaporada a se - quedad en un baño de aproximadamente 65°C a 75 °C.

En este tiempo se forma el siguiente compuesto aldrín-dihidroxifeniltria zol. Este residuo es disuelto en alcohol etílico acidificado con ácido clor hídrico y extraído con éter de petroleo. Este compuesto se combina con

diazotado 2, 4-dinitroanilina y el color formado es comparado visualmente con una solución estandard de aldrín.

#### Técnica desarrollada:

Se deben preparar las soluciones estandard las cuales permanecen estables por espacio de una semana y son preparadas como sigue:

Use una muestra con la cantidad parecida en el campo; en la superficie de la muestra pipetear una cantidad conocida de aldrín puro, extenderla perfectamente por toda la superficie con cuidado y seguir el método anterior, preparar muestras estandares con las siguientes cantidades de aldrín: 0, 5, 10, 20, 30, 50, 75 y 100mg cada uno en 100ml de agua destilada. Para la muestra problema extraemos el aldrín con el siguiente método: usando una tela de algodón impregnada con éter de petróleo, limpiamos fuertemente la superficie de la muestra después de varios frotos se lava la tela con éter de petróleo hasta obtener 5ml de esta solución en el tubo prueba, se hace por tres veces; se filtra el extracto obtenido a través de papel filtro, enjuagar por dos veces el tubo prueba con un ml de éter de petróleo y se mezcla con el filtrado original.

#### Desarrollo del color en la solución:

Al extracto filtrado agregar 0.13ml de solución al 30% de fenil azida en éter de petróleo, calentar en baño de agua con lampara de alcohol a una temperatura de 65°C a 75°C, transferir la solución muestra a este baño y evaporar la solución a sequedad. Incrementar la temperatura del baño a punto de ebullición y colocar el tubo con la muestra por espacio de 5';

remover el tubo y agregarle 1.0 ml de alcohol etílico al 95% y 0.2 ml de ácido clorhídrico concentrado, calentar y agitar el tubo momentaneamente al agregar cada reactivo hasta asegurarse que se ha removido todo el aldrín - dihidrofeniltriazol, (atrapado en alguna cera que se encontrara presente), después el tubo se deja reposar por espacio de 5' y luego se agrega un ml de éter de petróleo y se mezcla bien el extracto. Después de que las capas se separen se descarta todo el éter de petróleo posible y se agrega 0.06 ml de diazotado 2,4-dinitroanilina se mezcla y se deja reposar por 10 minutos y se desarrolla el color. La evaluación de la solución coloreada se hace comparando la muestra tratada con las soluciones estandar previamente preparadas y se estima la cantidad de aldrín en la muestra tratada por observación visual.

#### B. H. C. - 1,2,3,4,5,6-HEXACLOROCICLOHEXANO

##### Método ultravioleta

##### Descripción general del método:

El B.H.C. es hidrolizado con álcali a 1,2,4-triclorobenzeno, el cual es medido espectrofotométricamente a 286m $\mu$ .

##### Técnica desarrollada:

Se necesita una muestra entre los 10 y los 60 mg., esta muestra se introduce en un matraz y se afora a 100 ml con etil éter; se toman dos alícuotas de 10 ml cada una que estén claras, de no ser así se filtran se conden

san y se evaporan a sequedad usando aire al final.

Una de las muestras se disuelve en 20 ml de 2,2,4-trimetilpentano - - (isooctano), filtrarlo en un matraz de 25 ml a través de 10 ó 12 g de sulfato de sodio previamente humedecido con isooctano hasta obtener un vo-lúmen de 25 ml.

A la otra muestra se le agregan 20 ml de solución 1.5 N de hidróxido de potasio con metanol, se refluja la muestra por una hora en baño maría o de vapor, se enfría y se transfiere a un matraz de 500 ml.

Se le agrega una cantidad de 20 ml de isooctano y 250 ml de agua, se mezcla por espacio de dos minutos se deja reposar y se separa la fase acuosa.

Lavar la solución de isooctano en 400 ml de agua destilada, se mezcla lentamente para evitar emulsiones, se separa la fase acuosa y la solución se filtra a través de sulfato de sodio anhidro previamente humedecido (anhidro), se lava este sulfato de sodio con isooctano hasta obtener un volúmen de 25 ml.

Se determina la transmitancia a  $286m$   $\lambda$  usando una solución acuosa para ajustar el aparato.

La curva de calibración es preparada con  $\delta$ -isómero, usando la misma técnica.

Interferencia.-

Interfieren algunos compuestos aromáticos y si se emulsiona la solución causa pérdida del material a determinar.

ANALISIS DEL COMPUESTO  $\gamma$ -ISOMERO

## Método cromatográfico

## Descripción general del método:

El B.H.C. es disuelto en n-hexano y se hace una cromatografía en columna de sílica gel-nitrometano, la pureza de la fracción gama es determinada crioscópicamente ; la cabeza y la cola de la fracción gama son analizadas por el método polarográfico o método infrarojo.

## Técnica desarrollada:

## Preparación de la columna:

A 100g de sílica gel son mezclados con 300ml de solvente movible frío (preparado); y 54ml de nitrometano purificado; esta combinación es mezclada con un agitador por 30 segundos .

Esta mezcla es puesta dentro de la columna cromatográfica, el tope de la columna es conectada a un cilindro de nitrógeno y a una presión de 2.5 a 4 lb que es aplicada por 10 minutos y al conectar la presión (esto es usado para lavar el agitador).

La presión de 2,5 a 4 lb es aplicada de nuevo hasta que la superficie del solvente móvil toque el tope de la capa de sílica gel (cerca de una hora). La muestra a estudiar es agregada a la columna y la presión se vuelve a conectar, de tiempo en tiempo, la columna debe de ser tapada con la palma de la mano para mantener el plano de la superficie de sílica gel. Tener cuidado de poner la presión lo más lento posible.

#### Preparación de la muestra:

La muestra de B.H.C. que contenga de 2500 a 2800 mg de  $\gamma$  - isómero es calentada a reflujo con 100 ml de preparación de solvente móvil frío. Cuando la muestra con B.H.C. contiene un alto porcentaje de  $\gamma$  - isómero (comercial 36% es alto) es suficiente con calentar a hervir; cuando la muestra contiene un bajo porcentaje de  $\gamma$  - isómero (comercial 15% es bajo) el reflujo es prolongado por 20' hasta extraer todo el  $\gamma$  - isómero presente.

La mezcla resultante es enfriada en un cuarto frío y filtrado por gravedad en un alto contenido de gama isómero y por succión en un contenido bajo de gama isómero. Los insolubles son tratados de nuevo con 50 ml de solvente móvil. Esta etapa es repetida una vez más y los insolubles son lavados con solvente móvil frío hasta un volumen total de 250 ml de extracto.

#### Operación en la columna:

25 Ml de muestra clara son agregados en la columna lentamente sin que se forme turbidez en la superficie de sílica gel.

La presión es aplicada (2.5 a 4 lb de nitrógeno) hasta que el nivel de la solución de la muestra toque la superficie de sílica gel; las paredes de la columna son lavadas con 10 ml de solvente móvil y la presión es aplicada de nuevo cuando la superficie del solvente móvil toca la superficie del absorbente.

El solvente móvil es agregado en forma continua bajo presión.

Después de que han pasado de 230 a 250 ml. de solvente móvil a través de la columna y se han recolectado muestras de 10 ml. Cada una de las fracciones es evaporada a sequedad en un baño de agua de 40°C y hervir cuando la muestra se empiece a cristalizar.

La duración de éste proceso es de 3 horas del paso de toda la muestra a través de la columna.

Todas las fracciones tienen la típica formación de la gama cristal y tienen una cantidad substancial de material considerado a ser fracción gamma.

La primera y la última de estas fracciones generalmente tienen una delgada capa de cristal y la formación típica es muchas veces distorsionada o falseada.

Esta fracción se derrite a los 109°C y no se combina con la fracción gamma central.

La fracción central es disuelta en n-hexano y transferido cuantitativamente a un matraz alquitranado; o con brea y es evaporado a peso constante y a 20 mm de presión y 60°C es necesario que se elimine todo el solvente y se determina el punto de fusión que es bajo.

Determinación del punto de fusión:

Gran parte de la fracción central se transfiere a un mortero y se mezcla fuertemente y con esto, a dos tubos capilares se les llena con aproximadamente 0.5 cm de la muestra y el punto de fusión de cada una es determinado.

La temperatura aumenta a 1°C por minuto hasta 106°C, ya alcanzado es

te punto en la proporción es reducida a 0.5°C por minuto y se continúa hasta que se funde claramente.

Tratamiento que se hace a la cabeza y la cola:

La cabeza se considera la primera fracción gama impura y los dos siguientes sin hacer caso del tamaño o la apariencia.

La cola consiste en la última fracción gama impura y las dos antes de la última.

La Cabeza y la cola son mezcladas y evaporadas en la misma manera que las demás fracciones.

La fracción gama obtenida en esta mezcla de fracciones es determinada por método polarográfico o infrarojo.

Cálculos. -

$$\frac{(100-1.8(112-t)m + 100f}{W} = \% \text{ gama isómero}$$

t = Punto de fusión en 0°C

m = mg de la mayoría de las fracciones

f = mg de la cabeza y de la cola determinadas por cualquier método

W = mg de la muestra.

Interferencias. -

Todos los residuos de los solventes que queden después del análisis interfieren.

## Método polarográfico

## Descripción general del método:

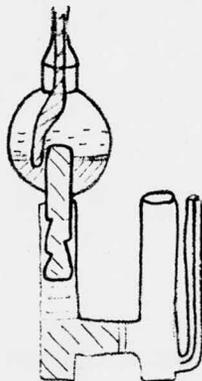
Este método se basa en la siguiente observación, el  $\gamma$ - isómero es el único de los cinco isómeros establecidos que se reduce por un electrodo de mercurio en ciertas condiciones, o bajo las condiciones empleadas.

## Técnica desarrollada;

Disolver 0.4 g de muestra en 80 ml de acetona y aforar a 100 ml con agua. Se toman alicuotas de 10 ml de esta solución y son transferidas a un matraz de 50 ml con 20 ml de acetona-agua de 60 y 40%. De cada una se agrega enseguida 5 ml de solución Buffer de cloruro de potasio-acetato de sodio y finalmente diluir a 50 ml de cloruro de potasio mezcla alcohol agua. Exactamente 15 ml de esta solución es transferida a la H-celda, el electrodo es puesto en su lugar, la solución es desoxigenada haciendole pasar una corriente de nitrógeno por 15 minutos y el polarograma es obtenido en el rango -0.5 a -2.0 volts.

Dibujo. -

H-celda e insertado el elec-  
trodo de calomel.



Para los cálculos se hace un blanco de referencia para calibrar el aparato y se hace comparaciones usando la misma técnica e isómero puro.

Interferencias.-

Interfiere el heptaclorociclohexano y el octaclorociclohexano.

#### METODO DE CROMATOGRAFIA EN PAPEL

Descripción general del método:

La mezcla de los isómeros alfa, beta, gama, delta y épsilon del B.H.C. son separados por cromatografía en papel, el papel es impregnado con anhídrido acético y como solvente móvil se usa una mezcla de octanos sin incluir el 2, 2, 4-trimetil pentano.

El cromatograma es revelado por hidrociorinación con una solución de hidróxido de potasio y alcohol metílico, seguido por un tratamiento de solución de nitrato de plata y se pone a secar a la luz del sol para fijarlo y aparecen las manchas de los compuestos clorados.

Técnica desarrollada:

Para la mejor identificación de los isómeros de B.H.C. y una mayor separación se usa papel de 8 x 8 pulgadas.

Se raya el papel con un lápiz duro y una regla una pulgada arriba de la base del papel y hacer marcas de pulgada y media a lo largo de la línea. Con un capilar para cada muestra colocar 0.1M de cada una y la mancha no debe sobrepasar de 7mm de diámetro y se deja secar.

Colocar el papel dentro del solvente móvil a media pulgada y sujetarlo de su parte superior lo más recto posible y sin movimiento en una cuba con tapadera.

Una vez corrida la muestra y teniendo cuidado de que el solvente móvil no llegue a la otra orilla del papel, se saca y se rocía con spray de hidróxido de potasio en alcohol metílico (en exceso); se calienta en el horno por media hora y se deja reposar toda la noche; luego se rocía el papel con spray de solución de nitrato de plata, ya que todo el ácido nítrico ha rociado el papel se desarrolla el color con el cloruro de plata al exponerlo a la luz del sol; los isómeros se difunden a distancias diferentes.

Cálculos. -

Desarrollar cromatogramas con sustancias puras de los diferentes isómeros con las mismas técnicas y reactivos y hacer comparaciones.

Interferencias. -

Una incompleta impregnación en el papel con el anhídrido acético interfiere en el desarrollo y todas las contaminaciones con cloro.

ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS DE B, H, C.

Método de descloronización colorimétrica

Descripción general del método:

El B, H, C, es absorbido en la mezcla de nitración y convertido el 85% a

m-dinitrobenceno (y un 15% de los otros dos isómeros) el cual después de la extracción es tratado con metil etil cetona en presencia de un ál - cali fuerte y produce un color violeta-rojo ( $\lambda$  máx. 565m $\mu$ ).

#### Técnica desarrollada:

Los residuos de una solución de cloruro de metileno son disueltos en 5 ml de ácido acético glacial (que casi no interfiere) y se transfiere a un matraz, con 5ml de ácido acético adicionales. Y que se encuentra en el matraz, agregar 1g de zinc granulado y 2g de ácido malónico.

Lubricar el cuello y saturar el aparato con 85% de sol., de ácido fosfórico que lo provee de una suficiente lubricación y sellar el matraz teniendo cuidado de que no se queden granitos de zinc en el cuello del matraz. Al tubo de nitración del aparato agregarle 5.0ml de la mezcla anterior. llenar el exterior del recubrimiento del aparato aproximadamente a una cuarta parte de la capacidad con tricloro etileno y agregar una cantidad pequeña de zinc granulado para obtener una ebullición constante. Y refluja la mezcla en el matraz vigorosamente por lo menos 2 horas.

Calentar hasta que los vapores de tricloroetileno alcancen la espiral del condensador, después de refluja el tricloroetileno sirve para condensar el ácido acético y prevenir que el benceno sea condensado antes de ser barrido dentro del tubo de nitración.

Una vez terminado quitar el calor y rápidamente separar el aparato del pinto D, tener cuidado de que el líquido no lo haya chupado el tubo de nitración.

Lavar el contenido del tubo dentro de 250ml a través de un embudo de separación y dejarlo salir del aparato usando el mismo proceso.

Poner 10 ml de agua fría y destilada en el embudo de separación y vaciar dentro de él el ácido nítrico; enjuagar el aparato de nitración por tres veces con un total de 50 ml de agua destilada fría; similarmente enjuagar con 50 ml de éter y después con 50 ml de agua destilada.

Agitar vigorosamente el embudo de separación, quitar la capa separada y enjuagar la porción en 250 ml en el embudo.

Extraer esta fracción con 30 ml de éter y descartar la porción acuosa.

Lavar el éter en el primer y segundo embudo sucesivamente con 30 ml al 2% de solución de hidróxido de sodio; repetir con solución saturada de sal, filtrar el extracto de éter en el primer embudo a través de un algodón ajustado como tapón en el cuello de un Erlenmeyer de 250ml, desaguar el extracto de éter del segundo embudo dentro del primer embudo, usar este después de enjuagar y filtrar a través de un tapón de algodón.

Usar tres porciones de 15 ml de éter y lavar sucesivamente los embudos y el algodón, para que los residuos de la muestra que se queden sean recolectados.

De la solución de éter agregar gotas de aceite mineral (con esto se previene la volatilización del m-dinitrobenceno).

Remover el éter en un baño maría y con movimiento; cuando se tienen pocos ml de éter se para la destilación; rotar el matraz hasta que se evaporen los pocos ml de éter.

Pipetear dentro del matraz 10 ml de metiletilcetona y agitar hasta la completa disolución de los residuos, agregar 1 ml de solución al 40 % de hidróxido de potasio, mezclar vigorosamente por un minuto y dejar reposar en la obscuridad durante 20 minutos y se desarrolla el color, se separa con cuidado las dos fases, decantar parte de la metiletilcetona dentro de la celda de absorción, leer a una transmitancia de 565m $\mu$ , inmediatamente después cambiarlo y lavarlo con un álcali fuerte.

Hacer un blanco con una muestra control para calibrar el aparato siguiendo el mismo método o proceso seguido con la muestra.

Para los cálculos se hace una curva de calibración con isómero puro usando la misma técnica.

#### Interferencias.-

Cualquier solvente o reactivo que contenga benceno u otros compuestos aromáticos .

#### Método colorimétrico de anilina

##### Descripción general del método:

Cuando el B.H.C. es refluado con un exceso de anilina, la mezcla que se forma consiste en difenilamina y diclorodifenilamina, esta mezcla forma un color violeta, siendo oxidada con pentóxido de vanadio en 50 % de solución de ácido sulfúrico, (se lee a  $\lambda$  máx 510m  $\mu$  ).

Técnica desarrollada:

Se ponen a evaporar con cuidado los residuos de la solución, esta solución es estable en ácido sulfúrico y no reacciona con la anilina, un bajo o mediano hervor con éter de petróleo es satisfactorio.

En el concentrado evaporado se agrega aproximadamente 2 ml de anilina purificada.

La anilina es refluada en forma vigorosa por noventa minutos y el tubo receptor es enfriado en un cuarto frío. La mezcla fría de anilina es transferida a un matraz de 250 ml con un embudo de separación con cerca de 50 ml de solución de ácido clorhídrico diluido seguido de 50 ml de agua destilada y agitar bien por espacio de diez segundos.

La solución de éter lavado es filtrado a través de un papel filtro de un poro de 20 mm, conteniendo 2 cm de sulfato de sodio anhidro; el filtrado es colectado en un matraz de 100 ml conteniendo dos cuentas de vidrio.

Cerca de 20 ml de éter etílico es usado para lavar el embudo y la mezcla del filtrado y el lavado es condensado en un aparato llamado Kunderna - Danish, se evapora y se concentra hasta obtener 1 ml.

Tomar este condensado y hacerle pasar una corriente de aire en un cuarto frío; se le agrega aproximadamente 0.2 ml de pentano para disolver el residuo, se agregan 10 ml de solución de ácido sulfúrico - pentóxido de vanadio y se determina la transmitancia a  $510m\mu$ .

Se calibra el aparato con un blanco siguiendo la misma técnica.

## Cálculos.-

Se hace una curva de calibración con  $\gamma$  isómero puro o la mezcla de isómeros puros de B.H.C. siguiendo la misma técnica.

## Interferencias.-

Interfieren grandes cantidades de toxafeno o clordano.

## CLORDANO

## Método colorimétrico

## Descripción general del método:

Este método se basa en la reproducción de una solución violeta - - - ( $\lambda$  máx. 404m $\mu$ ). Cuando una solución de clordano con benceno es ca lentada con alcohol metílico, hidróxido de potasio, piridina y b-naftol.

Este método no es aplicable a productos terminados.

## Técnica desarrollada:

Pesar una cantidad de la muestra en un matraz de 50 ml y aforarla con benceno, se agita bien esta solución y a un ml de esta solución se le agre gan 5 ml de piridina en beta naftol o naftaleno y 2.5 ml de piridina-hi- dróxido de potasio; se mezcla perfectamente.

Para nuestro blanco se utiliza benceno (un ml) y un ml de solución es - tandard de clordano (0.4 - 0.8 mg) siguiendo la misma técnica.

Calentar estas soluciones en un baño maría durante 15' en luz tenu e luego ponerla a temperatura ambiente en un cuarto oscuro, se enfría por 5'

y se lee la absorbancia del blanco en 404 m $\mu$ .

Cálculos.-

$C_1 \times R_2 \times 100 = \% \text{ de clordano grado técnico.}$

$\frac{R_1 \times W}{R_2 \times W}$

$C_1$  = g de solución estandard de clordano purificado

$R_1$  = Absorbancia de la sol., estandard

$R_2$  = Absorbancia de la subs., desconocida.

$W$  = g de la muestra.

Interferencias.-

El toxafeno y los naftalenos metilados interfieren en alta concentración.

## ANALISIS DE LOS RESIDUOS DE CLORDANO

### Método colorimétrico

#### Descripción general del método:

Este método se basa en la producción de un color rojo cuando el clordano es calentado en una solución de hidróxido de potasio-alcohol metílico, con teniendo dietanolamina ( $\lambda$  máx. 521 m $\mu$ ).

#### Técnica desarrollada:

A la solución de benceno conteniendo el clordano se le agrega 10 g de mezcla decolorizante, se agita vigorosamente por 5' y se filtra a través de un filtro de papel dentro del Kuderna-Danish (es un evaporador para contrar al benceno).

Concentrar el benceno incoloro hasta obtener 1ml. Remover el tubo receptor agregar 3ml de solución de dietanol amina-hidróxido de potasio y calentar la mezcla resultante en un baño maría por 30 minutos y enfriar el tubo receptor en un cuarto frío por inmersión en agua fría por 15 minutos. Ajustar el volumen a 5ml con alcohol metílico y determinar a 521m $\mu$ , usando una muestra control procesada de la misma manera que la muestra a estudiar.

Cálculos. -

La curva standard de calibración es preparada con clordano destilado usando la misma técnica que con la muestra.

Interferencias -

La Rotenona produce la misma coloración con esta técnica.

#### CLORO HIDROLIZABLE

Esta técnica incluye a los compuestos como B.H.C., D.D.T., Aramita Lindano, Metoxicloro, Q137, TDE y DFDT.

Método standard

Descripción general del método:

Un compuesto que tiene en su molécula cloro, puede ser desclorado cuantitativamente reflujiendolo con una solución alcohólica de hidróxido de potasio, el cloro liberado es determinado por la titulación con solución de

nitrate de plata.

Técnica desarrollada;

Pasar una muestra suficiente del material a estudiar, tal que libere 0.1 g de cloro; agregar 50 ml de solución normal alcohólica de hidróxido de potasio en un cilindro graduado, reflujar por espacio de 15', después se desconecta el cilindro del condensador y se agregan 100 ml de agua destilada rápidamente para parar la reacción, agregar 3 gotas del indicador fenoftaleína y neutralizar la reacción con solución 2 N de ácido nítrico y agitando agregarle 25 ml de solución de nitrato de bario saturada. (Precipitan algunos ácidos grasos con la saponificación).

Mezclado perfectamente se mete a una incubadora por espacio de 5' que permiten se coagulen las sales de bario, se filtra esto en un buchner con papel filtro humedecido se lava con 400 ml de agua destilada.

Se le agregan dos gotas de ácido sulfúrico concentrado para aclarar la solución, después se titula por el método de Volhard.

Cálculos. -

$$\frac{A_m \times A_n \times 3.546}{W} = \% \text{ de cloro hidrolizable.}$$

$$\frac{\% \text{ de cloro hidrolizable} \times MW}{n \times 35.46} = \% \text{ del insecticida clorinado.}$$

$A_m$  = ml de solución de nitrato de plata utilizados.  
 $A_n$  = La normalidad del nitrato de plata.  
 $W$  = g de la muestra.  
 $MW$  = Peso molecular del insecticida.  
 $n$  = No de átomos de cloro hidrolizable en la mol., del insecticida.

## Cuadro de referencia

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| Aramita     | 9.4% Cloro hidrolizable |
| B.H.C.      | 36.5                    |
| D.D.T.      | 10.0                    |
| D.F.D.T.    | 11.0                    |
| Lindano     | 36.5                    |
| Metoxicloro | 10.6                    |
| Q-137       | 11.6                    |
| T.D.E.      | 11.1                    |

## Interferencias.-

Interfieren todos los compuestos que contengan cloro como contaminantes de la muestra.

## CLORO ORGANICO

Incluye los siguientes compuestos: B.H.C., Clordano, D.F.T., Dieldrín, Endrín, Heptacloro, Lindano, Metoxicloro y Toxafeno.

Método de combustión - tubo de cuarzo

Descripción general del método:

El insecticida clorado es quemado dentro de una combustión dual, en horno con corriente de oxígeno, la liberación de ácido clorhídrico es atrapado y determinado por titulación de Volhard con solución estandard de nitrato de plata.

Técnica desarrollada:

Preparación de la muestra por combustión. Agregar dos gotas de aceite mineral a cada muestra, se necesitan muestras de peso aproximado a 2-4 miliequivalentes del halógeno. Si el contenido de halógeno del residuo que queda de la evaporación después de ser quemado bajó, se utiliza más muestra.

Sólidos y líquidos son pesados directamente dentro del recipiente de porcelana del aparato de combustión.

En sólidos y líquidos pesados se debe tener cuidado de no arrastrarlos hay que sellar el tubo de cuarzo.

Líquidos hidrosfópicos o volátiles son convenientemente liberados con una pipeta ligera en el sitio de la combustión.

Cuando se trabaja con muestras volátiles se utilizan ampulas de cuarzo fundidas y quedan perfectamente selladas.

Para introducir la muestra en estas ampulas se calientan en la llama se introduce la muestra con un capilar y se enfría en hielo seco; se calienta el tubo y se provoca una expansión, el gas se burbujea en la burbuja y la muestra es expelida, como es difícil llevar un control de vaporización del material tan volátil se utiliza 0.3g de muestra.

Combustión de la muestra.

Para coleccionar el cloro procedemos a hacer lo siguiente: con 20ml de solución de carbonato de sodio al 2% se hace la primera extracción de cloro y luego con 10ml de agua destilada se hace una segunda extracción; se ajusta el baño con una corriente de aire de 2.5-litros por

minuto , se inserta la muestra dentro del tubo de combustión con un alam  
bre duro deslizado de aproximadamente 14-15cm del tubo de entrada re-  
emplazar la conección y vaporizar el componente volátil de la muestra len  
tamente. Hacer una combustión gradual regulando el calor de nuestro apa-  
rato. La posición original del horno con respecto a nuestro aparato depen  
de de la volatilidad de la muestra. Cuando se tiene una muestra extrema  
damente volátil la distancia del horno es grande, el horno nunca debe es-  
tar directamente debajo de nuestro aparato al empezar, ya que una rápi-  
da vaporización es evidente por el burbujeo, el vapor dentro del aparato,  
cuando esto ocurre se debe remover el horno hasta que esto cese , esta e-  
vaporización dura de 5-10 minutos, después se debe pasar el horno bien  
caliente por todo el aparato hasta quemar todo el carbón residual dentro  
del aparato por espacio de 15-20 minutos .

Permitir quedarse en el baño por pocos segundos afianzar bien el tubo de  
cuarzo pasar lentamente aire a través de la avertura causada por el lí-  
quido en el absorbente secundario que atraviesa el primario, cuando ba-  
ja la presión remover la trampa y enjuagar con agua destilada.

Cuando todo el líquido es lavado por el absorbente secundario, lavese in-  
mediatamente con dos porciones de 10ml de agua destilada, con cuidado  
lavar el absorbente secundario colectando el enjuagado en el absorbente  
primario con 5ml de agua destilada .

Unir, la liberación obtenida en el primer absorbente y pasarlo en un ma  
traz de 100ml remueva y enjuague el tapon y abra el grifo para liberar,  
desagüe el absorbente primario, enjuague ambos lados del absorbente pri

mario y de agua, cierre de nuevo y enjuaguelo, ponga el tapón en el absorbente secundario y la trampa, cierre el escape válvula y comenzará a burbujear de nuevo, abra el escape, remueva la trampa, el absorbente secundario, el tapón y enjuague el sistema dentro del matraz. Diluir esta solución en 100 ml con agua destilada y proceda a la determinación de este contenido de cloro.

Cálculos.-

$$\frac{(A_m \times A_n - B_m \times B_n) \times 3.546}{W} = \% \text{ de cloro.}$$

$$\frac{\% \text{ de cloro} \times MW}{n \times 35.46} = \% \text{ de insecticida clorado.}$$

$A_m$  = ml de solución estándar de nitrato de plata.

$A_n$  = Normalidad de la solución estándar del nitrato de plata.

$B_m$  = ml de la solución estándar de tiocianato de potasio

$B_n$  = Normalidad de la solución estándar de tiocianato de potasio.

$W$  = g de muestra.

$MW$  = Peso molecular del insecticida.

$n$  = No de los átomos de cloro en la molécula del insecticida.

Interferencia. -

Interfieren todos los compuestos que contengan cloro, todas las soluciones que se utilicen que remuevan cloro inorgánico, algunos compuestos metálicos, porque forman cloruros estables.

## Cuadro de referencia

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Aldrín                              | 58.3% Cl. |
| Aramite                             | 9.4       |
| BHC                                 | 73.1      |
| Bis(p-clorofenoxi)metano            | 26.3      |
| CCl <sub>4</sub>                    | 92.1      |
| Clordano                            | 69.3      |
| Clorobencilato                      | 21.8      |
| p-Clorofenil-p-clorobencensulfonato | 23.4      |
| Cloropicrina                        | 64.6      |
| Compuesto 923                       | 23.4      |
| CS-645A                             | 22.8      |
| CS-674A                             | 21.8      |
| CS-708                              | 22.1      |
| D-D-mezcla                          | varios    |
| D. D. T.                            | 50.1      |
| p-Diclorobenceno                    | 48.1      |
| Dicloronitroetano                   | 49.2      |
| Dieldrín                            | 55.9      |
| DMC                                 | 26.5      |
| Endrín                              | 55.9      |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| Dicloruro de etileno  | 71.6 |
| Heptacloro            | 66.5 |
| Isodrin               | 58.3 |
| Lindano               | 73.1 |
| Metoxicloro           | 30.8 |
| Q-137                 | 23.1 |
| R-242                 | 14.0 |
| TDE                   | 44.2 |
| Toxafeno              | 67.9 |
| Tricloroacetoneitrilo | 73.5 |

#### Método de la bomba de Parr

#### Fundamento del método. -

El insecticida es descompuesto con peróxido de sodio y calentado en una bomba de acero. El cloro resultante es titulado con solución estándar de nitrato de plata.

### Técnica desarrollada:

Esta técnica debe hacerse con todas las precauciones posibles para obtener un buen éxito, ya que se trabaja con material que tiene propiedades explosivas.

Se ponen aproximadamente 15g de peróxido de sodio y 1 - 1.5g de nitrato de potasio en su forma más fina, se mezcla perfectamente hasta que esté perfectamente fusionado, agregar de 0,2-0,4 g de fino polvo de caña de azúcar y nuevamente mezcle perfectamente esta masa, finalmente agregue 0,20-0,25 g de la muestra a examinar en la forma más fina que se pueda obtener y nuevamente mezcle perfectamente, el detalle más importante de esta técnica consiste en la mezcla perfecta ya que de lo contrario la fusión sería incompleta y la determinación sería mala.

Colocada la bomba en su sitio se procede a encender el contenido de la bomba, aplicando una llama repentina en la base. Una evidencia de una fusión completa nos lo indica una ligera disturbancia dentro de la bomba un color rojizo opaco en el punto de fusión.

Un truco utilizado, para determinar en que momento se lleva a cabo la fusión consiste en colocar algunas gotas de agua sobre la bomba, cuando ocurre la oxidación, el calor generado provoca que evaporen las gotas de agua por medio de un chisporroteo rápido. En este momento mover la flama por espacio de un minuto para una completa combustión y enfriar la bomba debajo de un grifo.

Remover la tapa y pasar la mezcla a un matraz de 400ml lavar el tapón dentro del matraz y con cuidado agregar 200ml de agua caliente, la fu

sión se disuelve completamente, remover el tapón y enjuagarlo bien y agregar esto a nuestro matraz.

Calentar el matraz con un mechero y digerir la mezcla por pocos minutos a la completa descomposición del peróxido de sodio y expulsar el peróxido de hidrógeno formado. Si el resultado está acidificado se alcaliniza con una solución concentrada de ácido nítrico, hervir suavemente por espacio de tres minutos cuando el filtrado no sea claro. Determinar el contenido de cloro volumétricamente por el proceso de Volhard.

#### Interferencias.-

Cualquier compuesto que contenga halógenos puede interferir.

#### Método del Isopropilato de Sodio

##### Descripción general del método:

El insecticida es tratado con sodio metálico, se refluja con alcohol isopropílico para liberar el cloro, el cual es titulado con solución estandar de nitrato de plata.

##### Técnica desarrollada:

Filtrar la solución de benceno que contiene 10 mg. del insecticida, concentrar hasta que todo el solvente sea removido pero no a completa sequedad.

El D.D.T. y otros insecticidas clorados se descomponen al perder el ácido clorhídrico.

Transferir el contenido a un Erlenmeyer con 250 ml de benceno, agregar 50 ml de alcohol isopropílico de 99% y 2.5 g de sodio metálico limpio;

agitar y conectar el condensador de reflujo y calentar a hervir la mezcla por espacio de una hora, se necesita tener una cantidad de sodio en exceso por lo que si se necesita se agrega más.

Mover el matraz si es necesario ocasionalmente, enfriar y eliminar el exceso de sodio y con precaución agregar 10 ml de alcohol isopropílico al 50%, a través del condensador, de una a dos gotas por segundo.

Hervir la mezcla resultante por espacio de 10'; agregar 100 ml de agua; enfriar y agregar de 2 a 3 gotas de solución indicadora de fenoftaleina, neutralizar con una solución 6N de ácido nítrico y ya que se tiene el punto óptimo agregar 5 ml de exceso.

Si la solución es coloreada, enfriarla en un cuarto frío y transferir el contenido de este matraz y lavar con agua el embudo de separación y mezclar con 15 ml de solución de alcohol isoamílico-éter. Tirar la capa acuosa dentro del segundo embudo de separación y extraer de nuevo con 5 ml de alcohol isoamílico-éter y mezclar tirar la capa acuosa dentro de un matraz de 250 ml.

Y lavar sucesivamente con 10 ml de agua las dos capas de solvente obtenidos.

Combinar estas dos soluciones acuosas lavadas con la solución acuosa en el matraz, hacer la mezcla ligeramente alcalina con solución de hidróxido de sodio y agregar 10 ml de solución de peróxido de hidrógeno al 30%, calentar a hervir durante 10 - 15 minutos y neutralizar con solución de ácido nítrico 6N y agregar ya que se llegó al punto deseado, 5 ml de exceso.

Enfriar la mezcla con cualquier tratamiento y filtrar. Se determina el cloro con el método de titulación de Vohard.

#### Interferencias.-

Cualquier compuesto que contenga cloro orgánico o inorgánico, también una cantidad grande de sales interfieren en el Amperímetro y el Potenciómetro.

#### D.D.T.

##### Método de solubilidad diferencial

##### Descripción general del método:

Este método determina el p, p'-DDT contenido en material de grado técnico, implica una cristalización de solución saturada de p, p'-DDT en 75% de alcohol etílico.

##### Técnica desarrollada:

Pesar de 5 a 10 g de muestra que es extraída con éter durante 4 horas en un matraz alquitranado, el éter es evaporado con un baño de agua y finalmente con baja presión, el residuo es pesado, removiendo del matraz.

Esta es la muestra representativa.

A 2 g de este residuo disuelto en 150 ml de solución saturada de p, p'-DDT y refluja en un Erlenmeyer de 250 ml, equipada con un condensador de reflujo.

Después que la muestra es completamente disuelta, el matraz es separado y la solución se enfría lentamente de 26-30°C.

constante durante cuatro horas.

Todos los cristales resultantes son filtrados por succión en un quitazato y lavados con 20 ml de solución saturada de p, p'-DDT.

Los cristales obtenidos en el crisol son secados a peso constante a 78-80 grados centígrados y tiene un punto de fusión aproximado de 106°C.

Cálculos.-

$$\frac{(100w + 2.8) W}{2S} = \% \text{ p, p'-DDT}$$

w= G de p, p'-DDT de determinación

W= G de los residuos de la extracción

S= G de muestra.

Interferencias.-

Interfieren todas aquellas sustancias que no se disuelven en alcohol e tílico al setenta y cinco por ciento.

## ANALISIS DE RESIDUOS

Método colorimétrico de nitración

Descripción general del método:

Este método implica la nitración del D.D.T., separandolo de los tetranitro derivados y la producción de un color carne ( $\lambda_{\text{máx}} 596\text{m}\mu$ ) de este derivado por tratamiento en solución de benceno con solución sodio en alcohol metílico.

#### Técnica desarrollada.

A los residuos con éter de petróleo (hexano) contenidos en un tubo receptor de 20 x 50 mm., se le agregan 10 ml de alcohol etílico al 95%. El alcohol es evaporado a 75°C con una ligera corriente de aire, que remueve cualquier indicio de benceno que se encuentre presente en el éter de petróleo; el tubo es calentado por espacio de 15' y después de una aparente sequedad, se le agrega 1 ml., de solución de acetona - ácido esteárico y el tubo es sumergido en un cazo con agua fría y sin tocar el fondo; cuando el tubo esté frío, se le agrega lentamente 2.5 ml de mezcla fría de nitrato, se agita el tubo hasta que toda la solución esté bien mezclada. Poner un cazo de agua fría en un baño maría y regular el calor a una temperatura de 85°C durante 20-30 minutos y remover el tubo del cazo y ponerlo directamente dentro del baño maría y nitrarlo por 30 minutos.

Enfriar el tubo bajo el grifo de agua y después agregar 10 ml de agua destilada fría. Esta mezcla es transferida a un matraz de 60 ml que contiene 15 ml., exactamente de benceno libre de tiofeno y el tubo es lavado con

15 ml de agua fría y es agregado al matraz.

Este es agitado por 10 minutos se deja reposar y la fase acuosa es removida por asperción; se agrega 10 ml de una solución de hidróxido de sodio al 5% y se agita de nuevo por espacio de dos minutos y la fase acuosa es removida por asperción y el lavado se repite a partir de 10 ml de solución de hidróxido de sodio al 5%, hasta que el agua salga clara.

Una vez obtenida esta solución se le agrega de 3-5 g de sulfato de sodio anhidro y agitar por espacio de 5 minutos y la solución se precipita inmediatamente.

Exactamente 5 ml de esta solución de benceno es pipeteado dentro de un Erlenmeyer de 25 ml y se agregan exactamente 10 ml de solución metilada de sodio y se agita fuertemente.

Después de 15 minutos más o menos 1 minuto determinar la transmitancia a  $596m$ .

El aparato se ajusta con un blanco control que se hace siguiendo la misma técnica.

Cálculos. -

La curva de calibración es preparada con p,p'-D.D.T. puro usando la misma técnica y reactivos.

Interferencias. -

Los compuestos aromáticos interfieren en este proceso.

## DIELDRIN

## Método de hidrógeno - bromo

## Descripción general del método:

La muestra es extraída por disulfuro de carbono o dioxano y alícuotas adecuadas son tratadas con un exceso de bromuro de hidrógeno anhidro por dos horas en un cuarto de temperatura elevada, donde se forma el bromohidrín del dieldrín. El exceso del ácido hidrobromico es titulado con un estandard de solución alcohólica de hidróxido de sodio con timol azul. La diferencia entre la cantidad total del ácido consumido por la muestra y un blanco de muestra es la cantidad de dieldrín contenida en la muestra.

## Técnica desarrollada:

Formulaciones de polvo y polvo húmedo. -Transferir una cantidad de la muestra que contenga 1.5-2 ( $\pm 0.001g$ ) de dieldrín en una cromatografía en columna previendo agregar suficiente gel para hacer una columna de 25-50 mm., agregar perfectamente 3 g de carbón activado en polvo, agregar la muestra meneando ligeramente para que se fije y corra, trabajar con una mascarilla ó una campana para evitar inhalarlo, agregar 50 ml de disulfuro de carbono a la columna. El solvente que atravesará la columna será el recolectado de la efluente (150 ml) enjuagar la columna con 10 ml de disulfuro de carbono. Evaporar el extracto de disulfuro de carbono, usando extractor de aire en un cuarto caliente. Enfriar y pesar los residuos. Disolver los residuos en 10 ml de dioxano purificado y

estabilizado, transferir la solución a un matraz de 100 ml aforarlo hasta la marca y mezclarlo.

Quando la formulación es líquida y concentrada. Disolver una muestra de peso aproximado a  $1.5 - 2 (+ 0.001g)$  de dieldrín en 15-20 ml de dioxano purificado y estabilizado, filtrar si es necesario y diluir a la solución con 25 ml de dioxano.

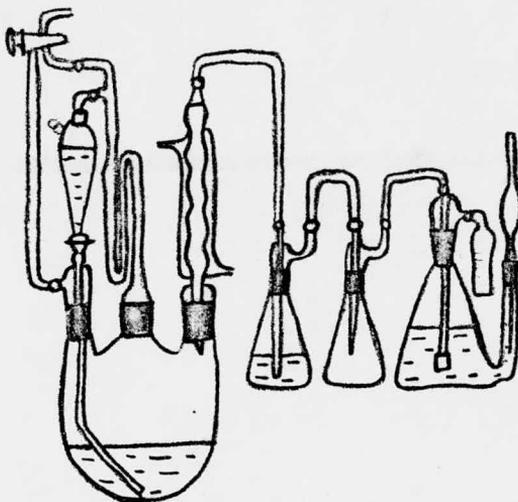
Teniendo ya la muestra se procede a lo siguiente: pipetear 5 ml de la muestra en cada uno de los tres matraces de 125 ml y en dos matraces adicionales pipetear 5 ml de bromuro de hidrógeno en cada uno de los matraces 5 ml de dioxano, taparlos inmediatamente, agitarlos perfectamente y dejarlos reposar por espacio de dos horas en un cuarto a  $32^{\circ}C$  de temperatura.

Enfriar en un baño de hielo los matraces que contienen solo el reactivo, pipetearles 5 ml de timol azul (indicador) mezclar perfectamente hasta que desaparezcan las nubes y se vea clara la solución.

Titular la solución de ambos frascos con solución 0.05 normal de hidróxido de sodio - alcohol, estos son los blancos que vamos a utilizar, a los otros tres matraces se les hace lo mismo.

Y a los cuatro primeros matraces que solo contienen la muestra se les aplica la misma técnica, recordando que esta titulación representa el control de la muestra.

Dibujo. -



Generador de bromuro de hidrógeno

Cálculos. -

$$\frac{(B-C-A) \times N \times 224.1}{W} = \% \text{ de dióxido}$$

- A= ml de solución de hidróxido de sodio para alícuotas de la muestra.  
 B= ml de hidróxido de sodio del blanco de la muestra.  
 C= ml de solución de hidróxido de sodio para el control de la muestra.  
 N= normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

Interferencias.-

Algunos compuestos reaccionan lentamente con bromuro de hidrógeno incluyendo las olefinas, acetileno y otros alfaepoxicompuestos.

## ENDRIN

## Técnica desarrollada:

El endrín se analiza determinando la cantidad de cloro presente. La cantidad del pesticida se determina multiplicando el porcentaje de cloro por el factor 1,79. Los valores así obtenidos son satisfactorios para el uso práctico.

## Reactivos:

Benceno libre de tiofeno

Solución saturada de sulfato férrico amoniacal

Sulfato férrico

Nitrobenceno

Tiocianato de potasio 0.1 N

Nitrato de plata 0.1 N

Sodio metálico

Procedimiento para polvos: Transfiera una cantidad de la muestra que contenga cerca de 0.5g de endrín a un Soxhlet, extraiga con 150ml de benceno por 6 horas. Transfiera el extracto de benceno a un matraz volumétrico de 200ml enjuague el matraz de extracción 2 ó 3 veces con unos pocos ml de benceno, añada los enjuagues al matraz volumétrico, lleve a volumen con benceno y agite bien. Tome una alícuota de 20ml del extracto bencénico, transfírala a un matraz Erlenmeyer de 300ml, evapore cuidadosamente el benceno a cerca de 10ml (o menos) en un baño maría. No evapore a sequedad el benceno porque es necesario que la muestra sea líquida. En este punto, comience con "Añada 50ml de iso

propanol al 99% . . . " , siguiendo el procedimiento dado a continuación para líquidos.

Formulaciones líquidas.- Transfiera una cantidad de muestra que contenga cerca de 0.5 g de endrín a un matraz volumétrico de 100 ml. , añada 10 ml. de benceno libre de cloro y tiofeno, lleve a volúmen con isopropanol al 99%.

Mezcle bien y transfiera una alícuota de 10 ml. de la solución a un matraz Erlenmeyer de 300 ml. Añada 50 ml de isopropanol al 99%, 5.0 g de pequeñas piezas de sodio recién cortado, agite el matraz para mezclar la muestra con el alcohol.

Conecte el matraz a un condensador de reflujo y caliente suavemente por tres horas. Si es necesario añada más sodio para que éste, se encuentre en exceso durante la reducción. Agite ocasionalmente el matraz.

Elimine el exceso de sodio por adición de una mezcla de isopropanol y agua (1+1) a través del condensador en pequeñas porciones. Caliente por 10 minutos más y entonces añada lentamente 60 ml. de agua. Si se forma una pasta de material sólido en el fondo del matraz, añada cuidadosamente las primeras porciones de agua; observando cuidadosamente después de cada adición por si hay indicios de glóbulos de sodio libres embebidos en la pasta. El tratamiento con 10 ml. de isopropanol agua (1+1) no siempre disuelve las pastas completamente.

Añada 5 ml. de peróxido de hidrógeno al 30%, unas pocas gotas por ocasión, a través del condensador caliente 15 minutos. Enfríe, añada otros 5 ml. de peróxido de hidrógeno al 30%, caliente otros 15 minutos.

Desconecte el matraz, añada unas cuantas perlas de vidrio y caliente a baño maría hasta que la capa flotante del benceno e isopropanol se hayan separado.

Enfríe, añada 2 ó 3 gotas de fenoftaleína, neutralice con ácido nítrico (1-1) gota a gota y ya neutralizado se añaden 10ml en exceso.

Enfríe si es necesario a temperatura ambiente, transfiera el contenido del matraz y lavados acuosos a un pequeño embudo de separación y agite con 15ml de alcohol isoamílico-éter (1-1). Pase la capa acuosa a un segundo embudo de separación y extraiga otra vez con 15ml de la mezcla de alcohol isoamílico-éter, Pase la fase acuosa a un vaso de precipitado de 250ml, Lave sucesivamente los dos extractos con 10ml de agua, repita con otros 10ml de agua. Combine las soluciones acuosas de lavado con la solución en el vaso de precipitados.

En este punto varios procedimientos para determinar el contenido de cloro son aceptables, Los tres principales se añaden a continuación:

- 1) Añada un ligero exceso de la solución de nitrato de plata, coagule el precipitado de cloruro de plata por digestión a baño maría por 30 minutos. Agite fuertemente, enfríe y filtre a través de papel filtro cualitativo, lave el residuo en el filtro con agua. Añada 5ml de la solución de sulfato férrico amoniacal y determine el exceso de nitrato de plata en el filtrado por titulación con la solución de tiocianato de potasio.

Reste la cantidad de nitrato de plata encontrado en el filtrado de la can

tividad original añadida. La diferencia es la cantidad que se combinó con el cloro en la solución. 1 ml de nitrato de plata 0.1 N es igual a 0.003546 g de cloro.

- 2) Añada un ligero exceso de la solución de nitrato de plata, 5 ml de nitrobenceno y 0.5 g de sulfato férrico, gire el matraz para coagular el precipitado. Haga una titulación residual del exceso de nitrato de plata con tiocianato de potasio 0.1 N hasta un ligero color rosa, se calcula como arriba.
- 3) El paso de la extracción con alcohol isoamílico no es necesario en este procedimiento. Después de remover el isopropanol y el benceno del matraz de reacción en baño maría, enfríe el matraz y añada 2 ó 3 gotas de la solución de fenolftaleína, neutralice con ácido nítrico (1+1), y añada 6 ml en exceso. Enfríe el matraz a temperatura ambiente y transfiera el contenido a un vaso de precipitado de 400 ml. El volumen debe ser de 250 ml aproximadamente; titule el cloro potenciométricamente con nitrato de plata 0.1 N, usando electrodos de plata - cloruro de plata (titulador de Fisher o equivalente). Calcule el cloro por la cantidad de nitrato de plata requerida para llegar al punto final.

## HEPTACLORO

## Método colorimétrico

## Descripción general del método:

El heptacloro disuelto en benceno o hexano en solución es tratado con un reactivo compuesto por 0.5 M de etanolamina y 0.5 M de hidróxido de potasio en solución de butil celosolve, hasta obtener una coloración rosa o violeta ( $\lambda_{\max}$  564m $\mu$ ),

## Técnica desarrollada:

La muestra pesada es disuelta en hexano, filtrada y diluida. Una alícuota que contenga aproximadamente 0.5mg de insecticida es pipeteada en un tubo con un ml de reactivo. Después de una mezcla etanolamina bien hecha se pone a calentar en un baño maría por espacio de 15 minutos, enfriarla rápidamente dentro de un cuarto frío, transferirla a un matraz de 10ml y ajustarla con una solución al 95 % de alcohol etílico. Exactamente a los 20 minutos de la dilución, determinar la transmitancia a 564m $\mu$ , haciendo un blanco siguiendo la misma técnica.

## Cálculos. -

Se prepara una curva de calibración con heptacloro puro usando la misma técnica que usó con la muestra.

## Interferencias. -

Interfiere el Clordano.

## ANÁLISIS DE RESIDUOS DE MALATION

## Método colorimétrico

## Descripción general del método :

El malatión es descompuesto por un álcali en solución de tetracloruro de carbono-alcohol etílico, dimetil fumarato y 0,0, dimetil ditionfosfato de so dio.

El 0,0, dimetilditionfosfato de sodio es convertido en sal cúprica que posee un color amarillo intenso con ( $\lambda$  máx. 420m $\mu$ ) en solución de tetracloruro de carbono.

## Técnica desarrollada:

Una alícuota de no más de 50 ml de tetracloruro de carbono, conteniendo de 40 a 200 mg de malatión es transferida a un matraz con embudo de se paración y mezclarlo fuertemente con 15 ml de alcohol etílico anhidro, a esta mezcla se le agrega exactamente 1 ml de solución de hidróxido de so dio 6 N y agitar por un minuto exactamente.

Inmediatamente agregar 30 ml de solución de cloruro de sodio al 2% pre viamente enfriado a 15°C y agitar por un minuto, después se separan las dos fases y se descarta la fase de tetracloruro de carbono.

Lavar la solución acuosa con 15 ml de tetracloruro de carbono frío y agi tar por 30 segundos; descartar la fase de tetracloruro de carbono.

Agregar 15 ml de tetracloruro de carbono frío y un ml de reactivo fé- rrico y agitar por 30 segundos. Ya separadas las dos fases separar o des cartar la del tetracloruro de carbono.

Repetir la extracción de la fase acuosa usando 15ml de solución de tetracloruro de carbono frío, hasta que no aparezca un color amarillo en el último extracto de tetracloruro de carbono, separarlo lo más posible y descartarlo.

A la fase acuosa se le agregan 10ml de tetracloruro de carbono frío y exactamente 2ml de solución de sulfato de cobre, inmediatamente agitar por un minuto y después de que se separan las fases inmediatamente de terminar la transmitancia a  $420 \text{ m}\mu$ .

Calibrar el aparato con tetracloruro de carbono.

Cálculos .-

Se prepara una curva estandar con malatión puro, usando la misma técnica usada en la muestra.

Interferencia .-

El ión cloro interfiere al mezclarse con O,O-ácido dimetil ditiofosfórico y el agua utilizada que puede estar contaminada con sales de cobre.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Stewart Corbet Page., ed. Toxicology Mechanims and Analytical Me

### thods

. Ed. by C. P. Stewart & A. Stolman New York. Academic -  
press. 1960 vol. 1 y II.
- 2) Gunther Francis A., Analysis of Insecticides & Acaricides; a treatise an sampling, isolation and determination, including residue methods (by) Francis A., Gunther & Roger C. Blinn, New York, Interscience publishers, 1955 .
- 3) Ecological effects of Pesticides on non-target species. Ejeutive office of the president office of Science & Technology, june 1971.  
David Pimentel, Department of Entomology & Limnology, Cornell University, Ithaca, New York.
- 4) Plaguicidas Organoclorados II, Contaminaciones de algunos quesos mexicanos por plaguicidas organoclorados. 1965, Rev. Soc. Química mexicana, vol. ,22, No.2, marzo-abril 1978.
- 5) Dirección General de Sanidad Vegetal, Plaguicidas registrados para su comercialización. Lista No. 2, febrero de 1975.
- 6) Metabolims of Pesticides by Calvin M. Menzel, Div., of Pesticides registration, Washington D. C. july 1969.

- 7) Frear Donald Elisha Harding, 1906. Chemistry of Insecticides, Fungicides & Herbicides. 2a. ed. New York, D. Van Nostrand, 1948.
- 8) Dr. Luis Blas, Química de los Insecticidas. Colección Ciencia y Técnica. Ed. Aguilar 1er edición.
- 9) Fear Donald Elisa Harding 1906; Chemistry of Insecticides & Fungicides. 3er. Ed. New York, Van Nostrand. 1942.
- 10) Pesticide Hadbook, ed. 1949, State College, Pa; College Science. Pub. 1949.
- 11) Gunther Francis A., Modern Insecticides & Wold Food Production by F.A. Gunther & L.R. Jeppson, New York, J. Wiley, 1960.
- 12) Tesis de Castellanos Tortolero Emma Gpe., Efecto crónico de los insecticidas organoclorados y organofosforados en el hombre., Mé- xico 1975.
- 13) The Merck Index an Encyclopedia of Chemicals and Drugs. Ninth edition. Published by Merck & Co. Inc., Rahway N. J. USA, 1976
- 14) Tesis de Perez Vega Felipe Alberto, Recopilación y estudio quími- co toxicológico de los rodenticidas, 1975.
- 15) R.L. Metcalf, Organic Insecticides, Interscience Publishers. Inc. New York, 1955.

- 16) Shepard Harold H., The Chemistry and Action of Insecticides.  
First ed., Mc. Graw Hill Book Co. Inc., 1951.
- 17) Boletín Técnico, Q. F. B. Fernando de la Jara. Efectos fisiológicos y toxicológicos de plaguicidas organofosforados en mamíferos, Distribuidora Shell de México, S. A. , Noviembre 1968.
- 18) Tesis de Vargas Luis. Indicaciones médicas y sanitarias de algunos de los insecticidas modernos más usados. México 1960.
- 20) Casida John E. Ed., 1973. Pyrethrum the natural insecticide, New York, Academic press.
- 21) Metcalf Clell Lee 1888. Destructive & Useful Insects, the Habits & Control. By C. L. Metcalf & W. P. Flint 2 Ed., New York, Mc. - Graw Hill, 1939.
- 22) Fest F., The Chemistry of Organophosphorus Pesticides, reactivity synthesis mode of action. Toxicology berlin springer verlog. 1973.
- 23) Toxicity of Arsenic Compound. Buchanan William Drummond. Toxicity of Arsenic Compound. New York, Elsevier Publ. Co, 1962.
- 24) Revista, Cyanamid International. Cyolane Insecticida Sistémico. Departamento de investigación y desarrollo. Wayne. New Jersey. Im - preso en USA.

- 25) Revista, Cyanamid International. Cytrolane Insecticida Sistémico  
División de American Cyanamid Company. Wayne. New Jersey.