

**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



**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.

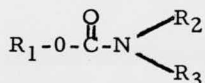
Cuando se intoxica una persona con algun insecticida de este tipo, presentan la siguiente sintomatología: malestar general, debilidad, fiebre, prurito y artralgias. Estos síntomas no se presentan hasta que el nivel de orina excede los 4-5mg/1, del insecticida.

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.



## 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.

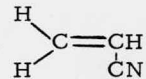
9).- BENTONITA, SILICA, CARBONATO DE MAGNECIO.

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.

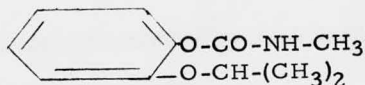
8). - FLUORSILICATOS ORGANICOS

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

b. - Insecticidas.

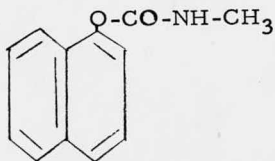
## CARBAMATOS USADOS COMO INSECTICIDAS

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



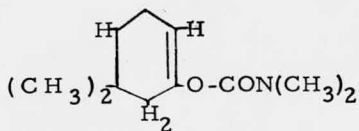
- a. - Polvo blanco cristalino, con p.f. de 91.5°C, soluble en solventes polares y poco soluble en agua (1% a 25°C).
- b. - Insecticida por inhalación y cutáneo.

- 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,  $C_{11}H_{17}NO_3$ ).

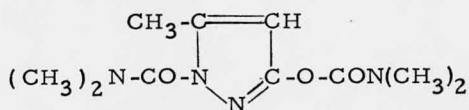


- a. - Substancia de cristales amarillos, p.f. de 43-45°C, poco soluble en

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

b. - Insecticida.

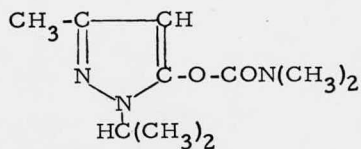
4). - DIMETILANE. (Dimetilan; N-N-dimetil carbamato di-2-dimetilcarbamil-3-metil-5-pirazolilo).



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.

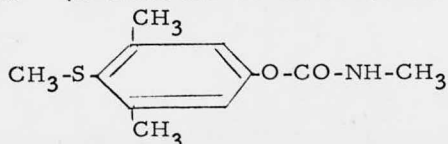
5). - ISOLAN. (Primin, N-N-dimetilcarbamato de 1-isopropil-3-metil-5-pirozolilo).



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.

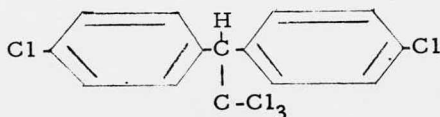
b. - Insecticida de contacto e ingestión.

## INSECTICIDAS SINTETICOS ORGANICOS

### CLORADOS

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

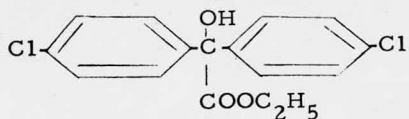
1). - D D T . (1, 1, 1-tricloro-2, 2-bis (4-clorofenil) etano).



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.

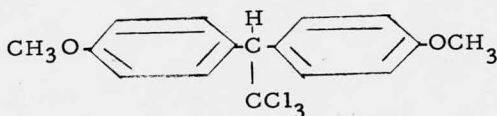
2). - CLOROBENCILATE. (Akar, eter etílico del ac. bis-(4-clorofenil) hidroxí acético ).



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

b. - Insecticidas de ingestión e inhalación.

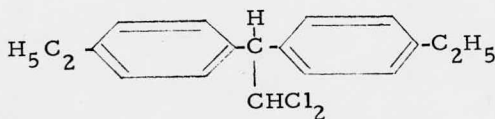
3). - METOXICLOR. (1,1,1-tricloro-2,2-bis (4-metoxifenil) etano).



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

b. - Insecticida de contacto.

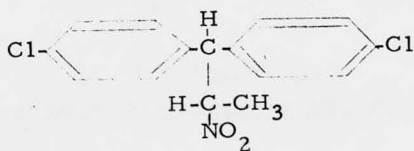
4). - PERTHANE. (1,1-dicloro-2,2-bis (4-etilfenil) etano).



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

b. - Insecticida de ingestión.

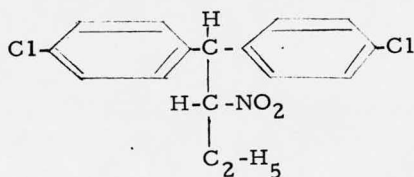
5). - PROLAN. (1,1-bis-(p-clorofenil) 2-nitropropano).



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).

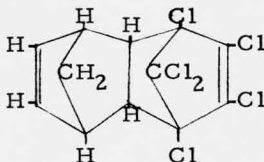


a. - Polvo cristalino blanco, con p.f. de  $66^{\circ}\text{C}$ , con olor a frutas, insolu ble en agua y soluble en solventes orgánicos.

b. - Insecticida.

## DIENOS

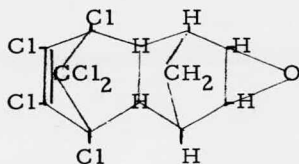
1). - ALDRIN. (Octalone, HHDN, 1,2,3,4,10,10-hexacloro-1,4,4a,5,8,8a,hexahidro-1,4-endo-exo-5,8-dimetano naftaleno).



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.

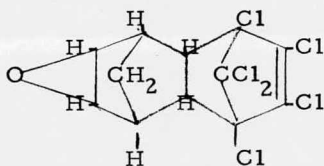
- 2). - DIELDRIN. ( HEDD, 1,2,3,4,10,10-hexaclaro-6,7-epoxi-1,4,4a,-  
5,6,7,8,8a-octahidro-1,4-endo-exo-5,8-dimetano naftaleno).



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-hexaclaro-6,7-epoxi-1,4,4a,5,6,7,8,8a,-  
octahidro-1,4-endo-endo-5,8-dimetano naftaleno).



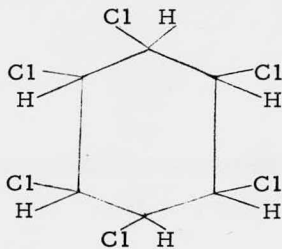
a. - Es isómero del Dieldrín, es un polvo cristalino, insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos, muy poco volátil.

b. - Insecticida de contacto e ingestión.

#### HEXACLOROCICLOHEXANO Y SUS ANALOGOS

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





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.

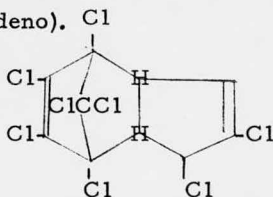
2). - LINDANO. (Isómero gama del hexaclorociclohexano).

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

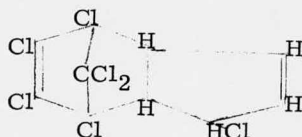
1). - CLORDANO. (Octaclor, 1,2,3,5,6,7,8,8-octacloro-2,3,3a,4,7,7a, hexahidro-4,7-metanoindeno).



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.

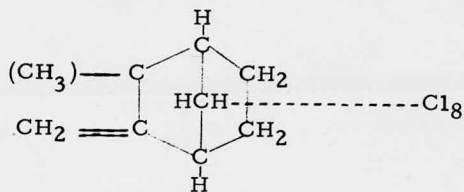
#### TERPENOS CLORADOS

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,  $C_{10}H_{10}Cl_8$  ).

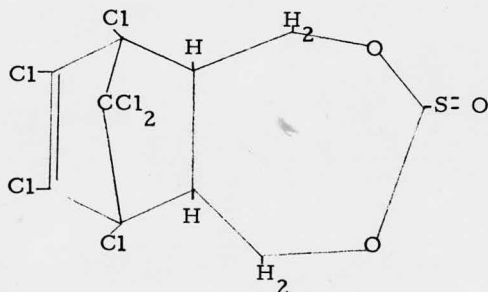


a. - Es un sólido de aspecto cereo, color amarillento, olor debil a terpe - nos, insoluble en agua y muy soluble en disolventes orgánicos.

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.

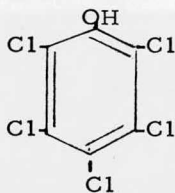
2). - PARADICLORO BENCENO. (P. B. , Paracide).



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. )



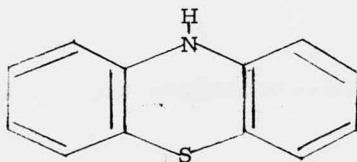
a. - Es un polvo gris de olor fenólico, con p.f. de 87° C, insoluble en agua y soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos.

b. - Insecticida de ingestión, inhalación y cutánea.

COMPUESTOS ORGANICOS SINTETICOS

COMPUESTOS ORGANICOS DE AZUFRE

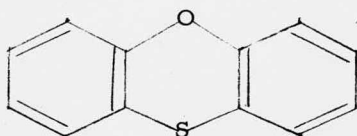
1). - FENOTIAZINA. (  $C_{12}H_9NS$  ).



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.

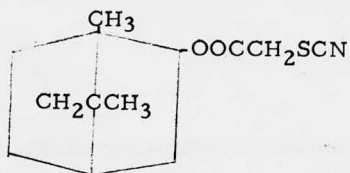
b. - Insecticida.

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.

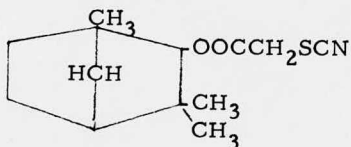
4). - THANITO.



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

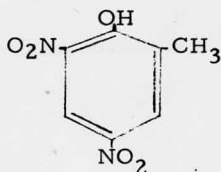
1). - AMINAS (N-N-amilbenzoil ciclohexilamina y la N-N-amil acetil- ciclohexil amina).

a. - Son miscibles en agua.

b. - Insecticida.

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

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

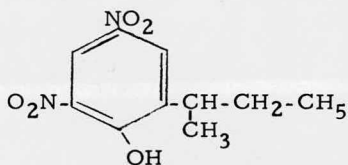


a. - Es un sólido cristalino amarillo, p. f. de  $85^{\circ}C$ , insoluble en agua, soluble en solventes orgánicos, presión de vapor de  $5.2 \times 10^5$  mm a  $25^{\circ}C$ .

b. - Insecticida de ingestión y cutanea.

3).- DINOSEB

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

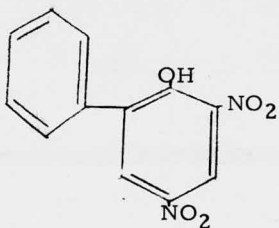


a. - Líquido café-rojizo, insoluble en agua, soluble en solventes orgánicos, su volatilidad es media, p. f. es de  $42^{\circ}C$ .

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.

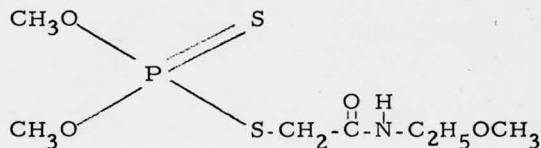
b. - Insecticida.

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).

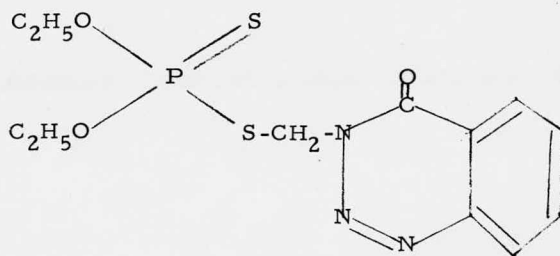


a. - Es un líquido blanco de punto de fusión de 46° C, poco soluble en agua, y en hidrocarburos saturados, es más soluble en disolventes orgánicos.

b.- Insecticida por ingestión.



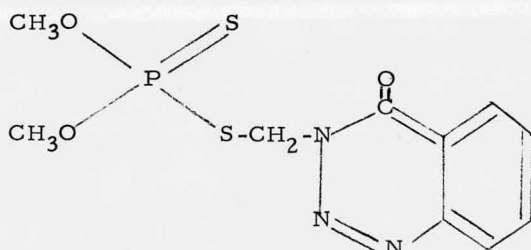
2). - AZINFOS ETIL. (Ethylguthión, gusathión, A-contión, ester 0,0-dietílico-S-(4-oxobenzotriazin-3-il) metílico del ácido ditiofosfórico).



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.

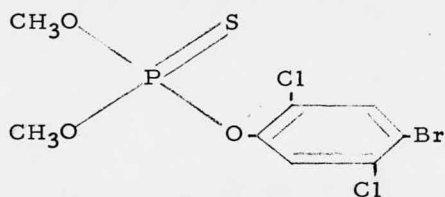
3). - AZINFOS METIL. (Guthión, gusathión, contión, ester 0,0-dimetílico-S-(4-oxobenzotriazin-3-il) metílico).



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

b. - Insecticida de ingestión, inhalación y cutánea.

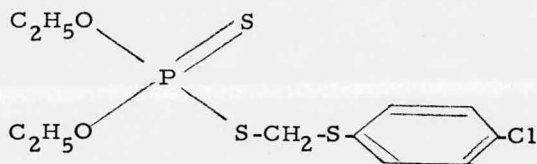
4). - BROMOFOS. (Ester 0,0-dimetílico-0,4-bromo-2,5-diclorofenílico del ácido tiofosfórico).



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.

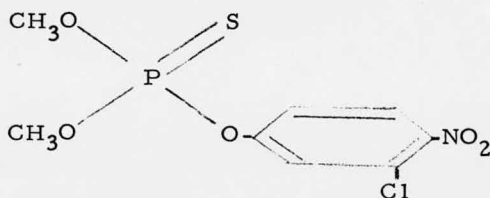
5). - CARBOFENOTION. (Trithión, ester-0,0-dietílico-S-4-clorofeniltio metílico del ácido ditiófosfórico,  $C_{11}H_{16}ClO_2PS_3$ ).



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

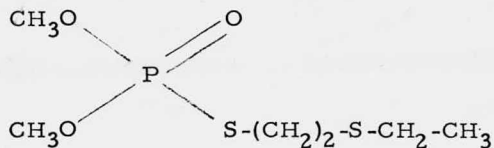
b. - Insecticida de ingestión, inhalación y cutánea.

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





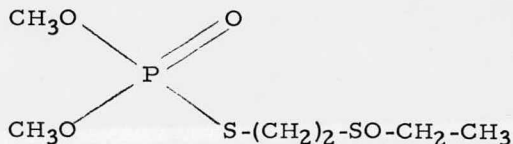
7b). - DEMETON-O-METIL. (Metaisystox, metasystox, ester 0,0-dimetílico-S-2-etiltioetílico del ácido tiofosfórico).



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.

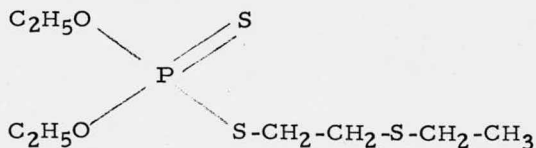
7c). - DEMETON-O-METIL SULFOXIDO. Oxidemetonmetil, metosystox-R, ester o,o-dimetílico-S-2-etilsulfiniletílico del ácido tiofosfórico).



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.

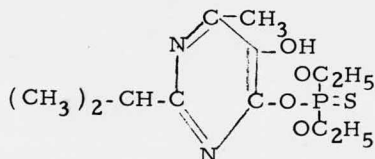
7d). - DISULFOTON. (Tiodemetón, di-systox, dithiosystox, frumin, solvitex, Ester 0,0-dietílico-S-2-etiltioetílico del ácido ditiofosfórico).



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.

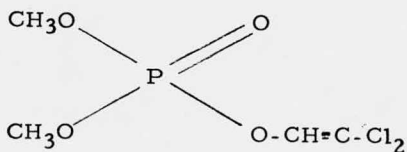
8).- DIAZINON (Basudin, Ester 0,0-dietílico 0,0- soproil 4-metil-6-pirimidílico del ácido tiosofórico,



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

b.- Insecticida por ingestión y cutáneo.

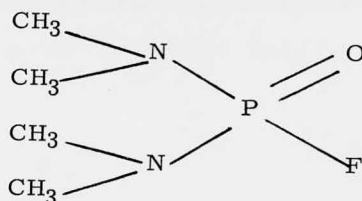
9).- DICLORVOS (D. D. V. P., vapona, ester 0,0-dimetílico 0,2,2-diclorovinílico del ácido fosfórico ),



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.

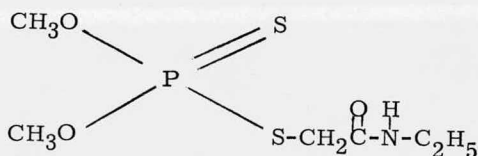
10).- DIMEFOX (D.M.F., hanone, pestox, fluoruro del ácido bis-dimetil amino fosfórico,



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.

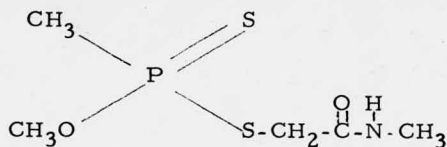
11).- DIMETOATO ETIL (Fitos, ester -0,0-dimetílico-S-(N-etil carbamil) metílico del ácido ditiofosfórico ,



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.

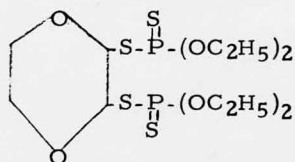
12).- DIMETOATO (Roger, cygor, fostion MM, ester 0,0-dimetílico S-(N-metil carbamil) metílico del ácido ditiofosfórico ).



a. - Sustancia 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.

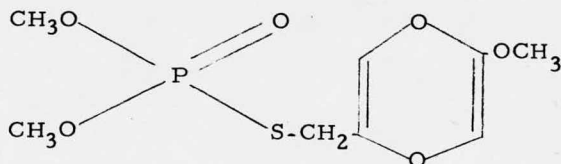
13). - DIOXATION (Delnav, novadel, diester 0,0-dietílico-S-dioxano-2,3-diólico del ácido ditiofosfórico).



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

b. - Insecticida por ingestión y cutáneo.

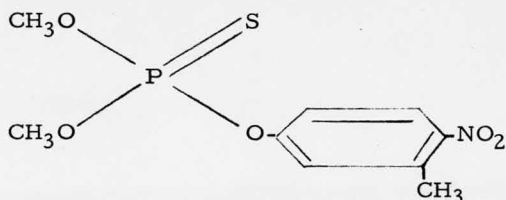
14). - ENDOTION (Ester 0,0-dimetílico-S-(5-metoxi-4-piron-2-il) metílico del ácido tiofosfórico).



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



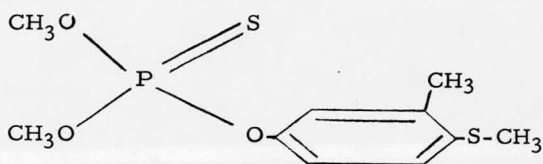




a.- Líquido parduzco con olor a ajos, insoluble en agua, soluble en algunos disolventes orgánicos, su presión de vapor es moderada y su volatilidad es ligera.

b.- Insecticida por ingestión y poco cutaneo.

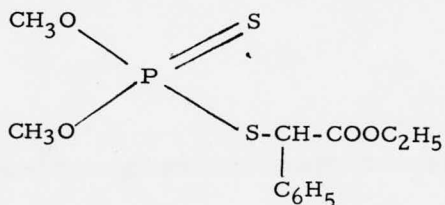
18).- FENTION. (Mercaptofos, Baytex, Entex, Lebaycid, Tiguvon, Ester-0,0-dimetílico 0,3-metil-4-metil-tiofenflico.



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.

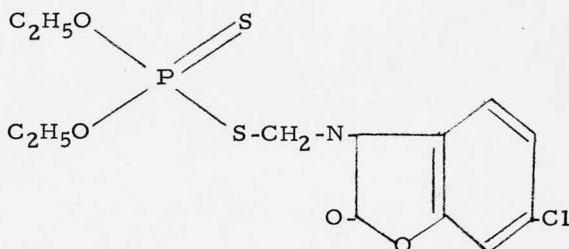
19).- FENTOATE. (Cidial, Ester 0,0-dimetílico-S-(etoxi carbonil fenil)-metílico del ácido ditiofosfórico.



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

b. - Insecticida por contacto e ingestión.

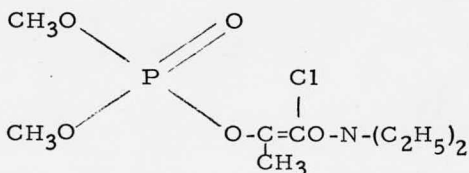
20). - FOSALONE. (Zolone, ester 0,0-dietílico-S-(5-cloro benzoxazol-2-il) metílico del ácido ditioposfórico).



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

b. - Insecticida de acción amplia y por ingestión.

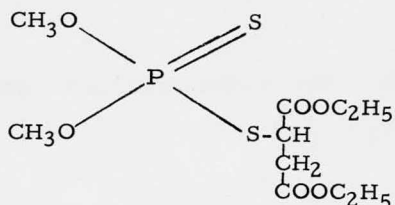
21). - FOSFAMIDON. (Dimecron, ester 0,0-dimetílico 0-(2-cloro-2-dietil carbamoil-1-metil) vinílico del ácido fosfórico).



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.

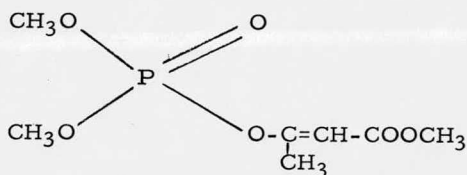
22).- MALATION. (Malathon, carbophos, karbofos, ester 0,0-dimetílico-S-1,2-dietoxi carbonil etílico del ácido ditioposfórico.



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.

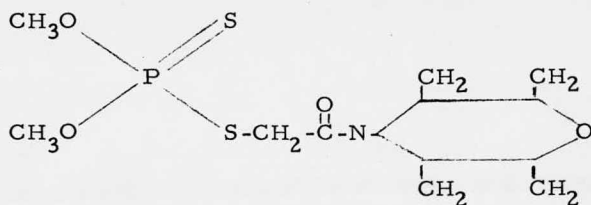
23).- MEVINFOS. (Phosdrín, ester 0,0-dimetílico 0, (2-metoxi-carbonil-1-metil) vinílico del ácido fosfórico.



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.

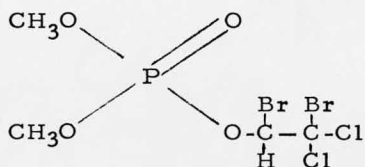
24).- MORFOTION. (Ekación M, ester 0,0-dimetílico-S-(morfolinocar-bonil) metílico del ácido ditioposfórico.



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

b. - Insecticida sistémico por ingestión.

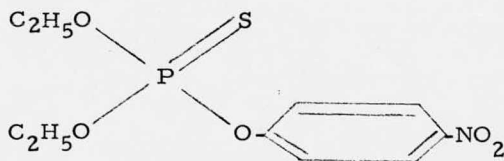
25). - NALED. (Dibrom, ester 0,0-dimetílico 0,1,2-dibromo 2,2-dicloroetilico del ácido fosfórico).



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.

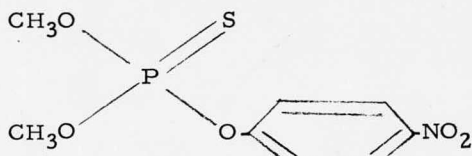
26). - PARATION. (Etilon, folidol, niran, khodiattox, thiophos, E-605, - ester 0,0-dietílico 0,4-nitrofenílico del ácido tiosfosfórico).



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 mm de Hg., la gravedad específica es de 1.26 .

b. - Insecticida de contacto e ingestión.

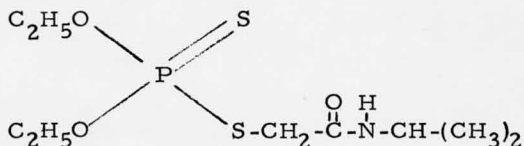
27). - PARATION METIL. (Dalf, nitrox, E-601, ester 0,0-dimetílico 0,4-nitrofenílico del ácido ditiofosfórico ).



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.

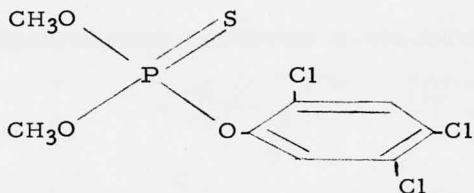
28). - PROTOATO. (Fosti3n, fac, ester 0,0-dietílico S-(N-isopropilcarbamil) metílico del ácido ditiofosfórico).



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.

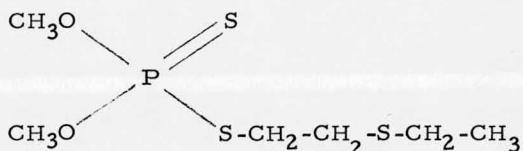
29). - RONNEL. (Blitex, korlan, trolene, nankor, viozene, ester 0,0-dimetílico 0,2,4,5-tricloro fenílico del ácido tiofosfórico,  $C_8H_9Cl_3O_3$  PS ).



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.

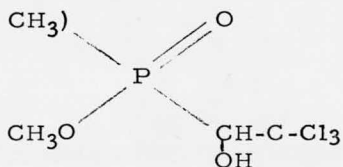
30). - TIOMETON. (Ekatin, ester 0,0-dimetílico S-2-etiltioetílico del ácido ditiofosfórico).



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.

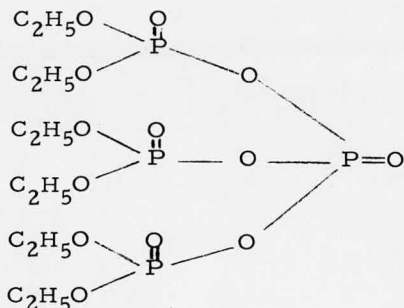
31). - TRICLOROFOM. (Dipterex, dylox, neguvón, tugón, ester dimetílico del ácido 1-hidroxi-2,2,2-tricloro etil fosfórico).





b. - Insecticida de ingestión y cutáneo.

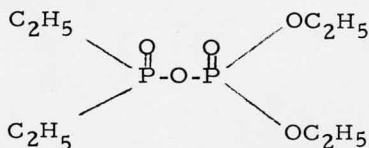
34). - TETRAFOSFATO DE HEXAETIL.



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.



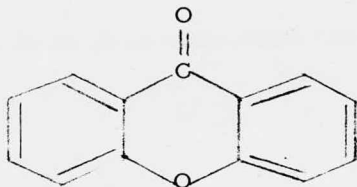
a. - Líquido de color paja, con gravedad específica de 1.2, se descompone a temperatura de 135° C, es soluble en agua y en algunos disolventes orgánicos, insoluble en éter de petróleo, keroseno y en otros aceites parafínicos.

b. - Insecticida.



## INSECTICIDAS ORGANICOS

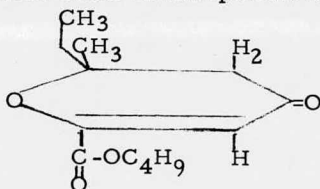
1). - XANTONAS. (  $C_{13}H_8O_2$  ).



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.

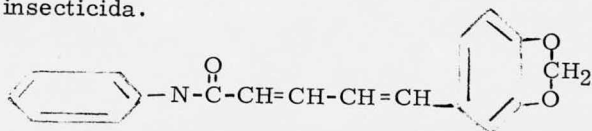
b.- Insecticida.

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

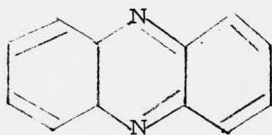


a.- Fué reportado por Hartzell y Arthur; son agujas monoclinicas incolo -

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

b. - Insecticida con acción paralizante.

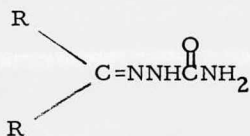
18). - FENAZINA. ( Dimetil acridan ).



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. (  $C_6H_5NN C_6H_5$  ).

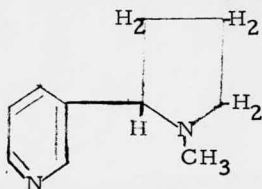


a. - Fué reportado por Haring, son cristales sólidos verde naranja, con p. f. de 298°C, p. eb. es de 68°C, insoluble en agua, soluble en disolventes orgánicos.

b. - Se usa como insecticida.

#### INSECTICIDAS DERIVADOS DE PLANTAS

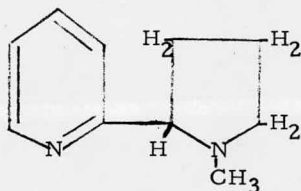
1). - NICOTINA. (1,1-metil 2-(3'-piridil) pirrolidina).



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.

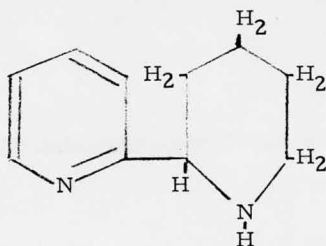
2). - NORNICOTINA. ( 2-(3'-piridil) pirrolidina ).



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°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 ( $C_{23}H_{22}O_6$ ).

a.- Fué obtenida por Clark en 1931, es una sustancia verde, tiene p.f. 171°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: Sabadilla, Cevadina, Cabadillina, Sabadina, Veratridina, Sabatina; se descompone 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 dextrorrotatorias .

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 Abate, Biothion. (0,0,0,-tetrametil-0,0-tiodi-p-fenileno fosforotioato).	Abate I-S-G y I-C-C-	Cyanamid de Méx., S.A. 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. DL <sub>50</sub> dermal en rata es 4000 mg/Kg.
2 Acephate, Orthene. (0-S-dimetil-N-acetilfosforamidotioato).	Chevron Orthene - técnico.	Insecticidas Ortho, S.A. México, D.F.	85 %	Polvo	Polvo soluble	DL <sub>50</sub> oral en rata es de 700mg/Kg.
3 Aldicab, Temik. (2-Metil-2(metiltio)-propionaldehido-o-xima).	Temik 15-G	Union Carbide Mexicana, S.A. 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. DL <sub>50</sub> dermal en rata macho es 3.0 y 2.5 mg/Kg. en la hembra.
4 Aldrin, Octalene, HHDN. (1,2,3,4,10,10-hexa cloro 1,4,4a,5,8,8a, hexahidro 1,4, endoexo-5,8-dimetano naf taleno).	4a Aldrin 2.5 %	4a Distribuidora de - Productos Químicos, S.A. Xalostoc, México.	4a 2.37% - 25 g.	4a 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. DL <sub>50</sub> cutanea en la rata es de 100 mg/Kg y en el conejo es mayor de 150 mg/Kg..
	4b 4b.1-Aldrin 20 % 4b.2-Aldrin 5 % 4b.3-Aldrin 2 % 4b.4-Filoterra - agricola etiqueta roja 4b.5-Fito-terra PH	4b Agricultura Nacional, S.A. Atizapan de Zaragoza, México.	4b 4b.1-20 % - 190 g. 4b.2- 5 % - 50 g. 4b.3- 2 % - 20 g. 4b.4-2.5% - 25 g. 4b.5-15 % -150 g.	4b 4b.1-Insect. líquido 4b.2-Insect. polvo 4b.3-Insect. polvo 4b.4-Insect. polvo 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 4c.1-Aldrin 1.5 % 4c.2-Aldrin 2.5 %	4c Agricultura Nacional de Jalisco, S.A. Guadalajara, Jal.	4c 4c.1-1.5 % - 15 g. 4c.2-2.5 % - 25 g.	4c 4c.1-Insect.polvo 4c.2-Insect. polvo		
	4d 4d.1-Aldrin 2.5 %	4d Agricultura Nacional de Michoacan,S.A. Apatzingan, Mich..	4d 4d.1-2.5 % - 25 g.	4d 4d.1-Insect. polvo		
	4e 4e.1-Aldrin 2.5 %	4e Pro-camp, S.A. México, D.F.	4e 4e.1- 25 %	4e 4e.1-Insect. polvo		
	4f 4f.1-Aldrin 2.5 %	4f Agricultura Nacional de Nayarit, S.A. Tepic, Nay..	4f 4f.1-2.5 % - 25 g.	4f 4f.1-Insect. polvo		
	4g 4g.1-Megatox Aldrin 25 % CE.	4g Impulsora Agricola Navidad, S.A. Saltillo,Coah..	4g 4g.1- 25 % - 250 g.	4g 4g.1- Para aplica ciones exclusivas al suelo.		
	4h 4h.1-Aldrin 20 %	4h Ciba-Geigy Mexicana, S.A. México, D.F.	4h 4h.1- 20 %	4h 4h.1-Polvo.		
	4i 4i.1-Aldrin 20 %	4i Diamond Chemicals, de México, S.A. México, D.F.	4i 4i.1- 20 %	4i 4i.1-Granulado		

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

4	4j 4j.1-Aldrin 20 % 4j.2-Insect. Aldrin helios.	4j Laboratorios Helios, S.A. México, D.F.	4j 4j.1- 20 % 4j.2- 2.5 % - 25 g.	4j 4j.1-Granulado para el suelo. 4j.2-Insect polvo.		
	4k 4k.1-Aldrin 2.5 %	4k Insecticida cruz negra, S.A. Monterrey. Nuevo León.	4k 4k.1- 2.5 %	4k 4k.1-Polvo.		
	4l 4l.1-Aldrin 2.5 %	4l Insecticidas del Bajío, S.A. de C.V. Irapuato, Gto..	4l 4l.1- 2.5 %	4l 4l.1- Polvo.		
	4m 4m.1-Aldrin 2.5%	4m Agroquímica Tridente, S.A. de C.V. México, D.F.	4m 4m.1. - 2.5% - 25g.	4m 4m.1. - Polvo.		
	4n 4n.1-Aldrin 2.5%	4n Agricultura Nacional, S.A. México, D.F.	4n 4n.1- 2.5 %	4n 4n.1-Polvo seco para aplicaciones exclusivamente al suelo.		
	4o 4o.1-Aldrin 2.5%	4o Plaguicidas Mexicanos, S.A. México, D.F.	4o 4o.1- 2.5 %	4o 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 Arseniato de calcio. ( $Ca_3(AsO_4)_2$ ).	Spracal	Insecticidas del Noroeste, S.A. de C.V. 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 Azodrin, Monocrotofos, Nuvacron. (Dimetil fosfato de 3-hidroxi-N-metil-cis-crotonamida).	6a 6a.1-Azodrin 5	6a Distribuidora Shell de México, S.A. México, D.F.	6a 6a.1- 56% - 600g.	6a 6a.1-Polvo	Solución misible en agua.	DL <sub>50</sub> oral en rata - macho es 17 y 20 - mg./Kg. en la hembra. 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 6b.1-Azodrin 4 %	6b Técnica Agrícola de Chiapas, S.A. Tapachula, Chiapas.	6b 6b.1- 4 %	6b 6b.1- Polvo.		

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
7 Phoxim, Baythion, Volaton. (Fenilgloxilonitrilo oxima de 0,0-dietil fosforotioato).	7a 7a.1-Valaxon C E500	7a Bayer Químicas Unidas, S.A. México, D.F.	7a 7a.1-49% - 500g.	7a 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 7b.1-Volation 500C E	7b Bayer de México, S.A. México, S.A.	7b 7b.1-50% - 500g.	7b 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 B. H. C. (1,2,3,4,5,6-hexa-clorociclohexano).	8a 8a.1-BHC 3%	8a Insecticidas de Occidente, s.a. Guadalajara, Jal..	8a 8a.1- 3%	8a 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 8b.1-BHC 3%	8b Técnica Agrícola - Chiapas, S.A. Tapachula, Chiapas.	8b 8b.1- 3%	8b 8b.1-Polvo		
	8c 8c.1-BHC 3%	8c Agricultura Nal. de Nayarit, S.A. Tepic, Nayarit.	8c 8c.1-3% - 30g.	8c 8c.1-Polvo.		



Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
8	8d 8d.1-BHC 3 %	8d Agricultura Nal. de Michoacan, S. A. Apatzingan, Mich..	8d 8d.1-3 5 - 30g.	8d 8d.1-Polvo		
	8e 8e.1-BHC 3 %	8e Agricultura Nal. de Jalisco, S. A. Guadalajara, Jal..	8e 8e.1-3 % - 30g.	8e 8e.1-Polvo		
	8f 8f.1-BHC 3 %	8f Pro-Campo, S. A. México, D. F.	8f 8f.1- 3 %	8f 8f.1-Polvo		
	8g 8g.1-G Y/Cop 53	8g Ciba-Geigy Mexicana, S. A. de C. V. México, D. F.	8g 8g.1-3 % - 30 g.	8g 8g.1-Polvo		
	8h 8h.1-Lexone 10 G W	8h Dupont, S. A. de C. V. México, D. F.	8h 8h.1- 10 %	8h 8h.1-Polvo		
9 Dicrotophos, Bidrin, Carbicron, (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 B U X. (Mezcla de M-(etil-propil) fenil metil carbamato y M-(1-metil butil) fenil metil carbamato, en relación 1:3 ).	10a 10a.1-Chevron Bux técnico.	10a Insecticidas Ortho, S.A. de C.V. México, D.F.	10a 10a.1- 50 %	10a 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 Sevin, Carbaryl. (N-metil carbamato de 1-naftilo).	11a 11a.1-Carbaryl 25 % C E Dragon.	11a Agricultura Nal., - S.A. México, D.F.	11a 11a.1-25% - 250g.	11a 11a.1-Polvo	Polvo humectable, - polvo, cebo, granulos, concentrado e emulsificable.	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. 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 11b.1-Sevin 5 %	11b Diamond Chemicals de México, S.A. México, D.F.	11b 11b.1- 5 %	11b 11b.1-Polvo	11b.2-Sevin 7.5 %	11b.2- 7.5 %	11b.2-Polvo
11 Sevin, Carbaryl. (N-metil carbamato de 1-naftilo).	11a 11a.1-Carbaryl 25 % C E Dragon.	11a Agricultura Nal., - S.A. México, D.F.	11a 11a.1-25% - 250g.	11a 11a.1-Polvo	Polvo humectable, - polvo, cebo, granulos, concentrado e emulsificable.	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. 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 11b.1-Sevin 5 %	11b Diamond Chemicals de México, S.A. México, D.F.	11b 11b.1- 5 %	11b 11b.1-Polvo																			
	11b.2-Sevin 7.5 %		11b.2- 7.5 %	11b.2-Polvo																			
11c 11c.1-Sevimol 5 %	11c Union Carbide Mexicana, S.A. México, D.F.	11c 11c.1- 5 %	11c 11c.1-Polvo																				

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

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
11	11h 11h.1-Sevin 7.5 %	11h Agricultura Nal. de Jalisco, S.A. Guadalajara, Jal..	11h 11h.1-7.5 % - 75g.	11h 11h.1-Polvo		
	11i 11i.1-Sevin 7.5 %	11i Agricultura Nal. de Michoacan, S.A. Apatzingan, Mich..	11i 11i.1-7.5 % - 75g.	11i 11i.1-Polvo		
	11j 11j.1-Insecticida - Sevin 5 %	11j Laboratorios Helios, S.A. México, D.F.	11j 11j.1-5 % - 50g.	11j 11j.1-Polvo		
12 Carbofenotion, Trithion. (S((p-clorofeniltio) - metil) 0,0-dietil fosforoditioato).	12a 12a.1-Trithion 2	12a Stauffer de México, S.A. Celaya, Gto..	12a 12a.1- 2 %	12a 12a.1-Polvo	Concentrado emulsificable, polvo humectable, polvo, granulos.	DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata macho es de 30 mg/Kg. DL <sub>50</sub> cutanea aguda en conejo de 1.25 mg/Kg. y en rata es de 54 mg/Kg. Toxicidad por inhalación es alta.
	12a.2-Trithion 480 E		12a.2-45.2% - 480g.	12a.2-Polvo		
13 Carbofuran, Furadar (2,3-dihidro 2,2-dimetil 7-benzo furanil metil carbamato).	13a 13a.1-Furadan (R) - 30 %	13a Vimsa, S.A. México, D.F.	13a 13a.1- 75 %	13a 13a.1-Granulado	Polvo humectable, - granulos.	DL <sub>50</sub> oral en la rata es de 5 mg/Kg. 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 Chlordecone, Kepone (Decaclorooctahidro 1,3,4-metano-2-H- ciclobuta (cd)penta- len-2-ona).	A. C. Kepone	Materias Primas, S. A. México, D. F.	0.125 % - 1.25g.	Granulado	Cebo y polvo humec- table, granulos.	DL <sub>50</sub> de rata macho y hembra es de 125 mg/Kg. oral. DL <sub>50</sub> cutanea en la ra- ta es de 2000 mg/Kg.
15 Cianuro de Calcio	Cyanogas "G" Fumi- gante.	Cyanamid de México, S. A. México, D. F.	42 % - 236.1g.	Polvo	Polvo y granulos	DL <sub>50</sub> oral en perros es de 1.6 mg/Kg.
16 Cidial, Phenthoate. (0,0-dimetil S-(alfa etoxi carbonil bencil fosforo ditioato ).	16a 16a.1-Cidial 50 %	16a Industrias Agrícolas, S. A. de C. V. Mexicali, B. C.	16a 16a.1-50% - 512 g.	16a 16a.1-Polvo	Concentrado emulsi- ficable, polvo, polvo humectable, solución aceitosa, granulos.	DL <sub>50</sub> oral aguda en rata es de 300 mg/Kg.
	16b 16b.1-Cidial 50-L	16b Montedison de Méxi- co, S. A. México, D. F.	16b 16b.1-48.7 % - 500g.	16b 16b.1-Polvo		
17 Thimet, Phorate. (0,0-dietil S(etiltio metil)fosforoditioa- to).	17a 17a.1-Thimet Forato Técnico	17a Cyanamid de México, S. A. de C. V. México, D. F.	17a 17a.1-88.5 % - 1033g.	17a 17a.1-Granulos	Granulos	DL <sub>50</sub> oral en la rata macho es de 2.3 y - 1.1 mg/Kg. en la - hembra. DL <sub>50</sub> cutanea en la ra- ta es de 6.2 mg/kg. en el macho y 2.5 - mg/Kg. en la hembra
	17a.2-Thimet 10 %		17a.2- 10%	17a.2-Granulos		
18 Clordano, Octachlor, sigue	18a 18a.1-Clordano 5 %	18a Agricultura Nal de Nayarit, S. A. Tepic, Nayarit.	18a 18a.1- 5 % - 50 g.	18a 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 (1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 8-octacloro 2, 3, 3a, 4, 7, 7a-hexahidro 4, 7, metano indano).	18b 18b.1-Insecticida - Clordeno, Helios al 5 %	18b Laboratorios Helios, S. A. México, D. F.	18b 18b.1- 5 % - 50g.	18b 18b.1-Polvo	sigue Granulos, polvo humectable, concentrado emulsionable, solución aceitosa.	sigue DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 450 - 500 mg/Kg. 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 18c.1-K-10 (clordano 10 % ),	18c Química del Golfo, S. A. Monterrey, N. L.	18c 18c.1- 10 %	18c 18c.1-Polvo		
	18c.2-Cloratox 75 % (Clordano)		18c.2-56.25%-748g.	18c.2-Polvo		
	18d 18d.1-Palsatox Clordano 45	18d Provedora Agrícola Lagunera, S. A. de C. V. Torreon, Coah.	18d 18d.1-45.7%-479g.	18d 18d.1-Líquido		
	18e 18e.1-Clordano 10	18e Vimsa, S. A. de C. V. México, D. F.	18e 18e.1- 10 %	18e 18e.1-Polvo.		



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

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. 6 Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
18	181 181.1-Clordano 10%	181 Agricultura Nal, S.A. México, D. F.	181 181.1- 10 %	181 181.1-Polvo seco		
	181.2-Clordano Técnico 50 %		181.2-50 % - 563g.	181.2-Concentrado emulsificable.		
19 Clordimeform, Galecron. (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 Cloropicrina. (Tricloronitrometano nitrocloroformo). Nota: Es el único compuesto que solo se encuentra mezclado con Bromuro de Metilo en proporción de 98% : 67% respectivamente.	20a 20a.1-Bromuro de Metilo	20a Cyanamid de México, S.A. de C. V. México, D. F.	20a 20a.1- 2 % - 980 g.	20a 20a.1-Gas Líquido	Gas líquido	El hombre no soporta más de un minuto cuando hay 100mg/m <sup>3</sup> .
	20b 20b.1-Dow Fume 33	20b Dow Química Mexicana, S.A. de C. V. México, D. F.	20b 20b.1- 33 %	20b 20b.1-Gas Líquido		
21 Cylane. (2 (dietoxifesfinilimino) 1,3-ditolano).	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. 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 Cytrolane. (2-(dietoxifosfinilimino)4-metil-1,3-ditio- lano).	22a 22a.1-Cytrolane 250 E.	22a Cyanamid de México, S.A. de C.V. México, D.F.	22a 22a.1-24.75%-250g.	22a 22a.1-Granulos	Granulos. concen- trado emulsificable.	DL <sub>50</sub> oral en la rata macho es de 9.3 mg/ kg.
	22a.2-Cytrolane 2-G		22a.2- 2 %	22a.2-Granulos		
23 D D T (1,1,1-Tricloro 2,2- bis (4-clorofenil) e - tano).	23a 23a.1-DDT 10	23a Stauffer de México, S.A. Celaya, Gto.	23a 23a.1- 10 %	23a 23a.1-Polvo	Aerosol, polvo, so- lución, polvo humec- table, concentrado - emulsificable.	Dosis oral aguda en la rata es de 250 mg/ Kg. DL <sub>50</sub> dermal en la ra- ta es de 2.51 mg/Kg. y en el conejo es de - 2.8 mg/Kg. En el hombre una do- sis oral de 10 a 30g. y según el disolvente es mortal.
	23b 23b.1-DDT 35 %		23b 23b.1-35 % - 355g.	23b 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- centrado.		
	23b.4-DDT 75 %		23b.4- 75 %	23b.4-Polvo hu- mectable - para asper- 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 23c.1-DDT 10 %	23c Agricultura Nal. ,S.A. Atizapan de Zaragoza México.	23c 23c.1-10% - 100g.	23c 23c.1-Polvo		
	23c.2-DDT 450 W		23c.2-45 % - 450g.	23c.2-Polvo		
	23d 23d.1-DDT 10%	23d Insecticidas de Occi- dente, S. A. Guadalajara, Jal.	23d 23d.1- 10 %	23d 23d.1-Polvo		
	23e 23e.1-DDT 35 %	23e Asociación de ejidos pequeños propietarios y colonos para la in- dustrialización y co- mercialización de la propiedad agropecua- ria de San Luis Río- Colorado. San Luis Río Colora- do, Sonora.	23e 23e.1-35% - 360g.	23e 23e.1-Concentra- do emulsi- ficable.		
	23f 23f.1-Palsatox # 79	23f Proveedora Agrícola Lagunera, S. A. de C.V. Torreon, Coah.	23f 23f.1-35% - 355g.	23f 23f.1-Insecticida líquido, para uso algodone- ro.		
	23g 23g.1-Gerasol A-10	23g Ciba Geigy Mexicana, S. A. de C. V. México, D. F.	23g 23g.1- 10-%	23g 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 23g, 3-Gerasol 50 PH		23g 23g, 3- 50 %	23g 23g, 3-Polvo		
	23h 23h, 1-Insecticida Al- cosa DDT 35%	23h Almacenes de la Cos- ta, S. A. de C. V. Hermosillo, Sonora.	23h 23h, 1-35, 28%-360g.	23h 23h, 1-Polvo		
	23i 23i, 1-DDT 35 %	23i Insecticidas Grijalva Soc. Local de Crédi- to Agrícola de R. L. Tuxtla. Tuxtla Gutierrez, Chi- apas.	23i 23i, 1-35% - 357g.	23i 23i, 1-Polvo		
	23j 23j, 1-DDT 360	23j Fumigadores Comer- ciales del Noroeste, S. A. de C. V. Mexicali, B. C.	23j 23j, 1-35 % - 360g.	23j 23j, 1-Polvo		
	23k 23k, 1-DDT 35 % (C. E. 360)	23k Semillas del Pacífi- co, S. A. Hermosillo, Sonora.	23k 23k, 1-35 % - 354g.	23k 23k, 1-Polvo		
	231 231, 1-DDT 25 %	231 Agricultura Nal., - S. A. México, D. F.	231 231, 1-25 % - 240g.	231 231, 1-Concentra- do emulsi- ficable 240.		
	231, 2-DDT 35 %		231, 2-35 % - 360g.	231, 2-Concentra- do emulsi- ficable 360.		

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

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
23	23r 23r.1-DDT 35 %	23r Industrias Agrícolas, S.A. de C. V. México, D. F.	23r 23r.1-35% - 360g.	23r 23r.1-Concentrado emulsionable líquido.		
	23s 23s.1-DDT 25 %	23s Fumigadora Comercial del Noroeste, S. A. de C. V. Mexicali, B. C.	23s 23s.1-25% 24-g.	23s 23s.1-Insect. líquido emulsionable 240		
	23t 23t.1-DDT 35 %	23t Insecticidas Cruz Negra, S. A. Monterrey, N. L.	23t 23t.1-35% - 360g.	23t 23t.1-Líquido concentrado emulsionable 360.		
	23u 23u.1-DDT 35	23u Agroquímica de Baja California, S. A. Baja California.	23u 23u.1-35 % - 360g.	23u 23u.1-Polvo		
	23v 23v.1-DDT 10	23v Insecticidas Diamond del Pacífico, S. A. Cd. Obregón, Sonora	23v 23v.1- 10 %	23v 23v.1-Polvo		
24 DDVP, Vapona.  (Etil 0,0-dimetílico-0,2,2-dicloro vinílico del ácido fosfórico).	Fipal (R) 50 - E	Polaquimia, S. A. México, D. F.	50 %	Concentrado emulsificable.	Concentrado emulsificable, 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 Paratión metílico , Diapar. (0,0-dimetil 0-p-ni- trofenil fosforotioato)	25a 25a.1-Foley 2 %	25a Agricultura Nal. de Mich., S.A. Apatzingan, Mich.	25a 25a.1-2 % - 20 g.	25a 25a.1-Polvo	Concentrado emulsi- ficable, polvo, polvo humectable.	DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 14-42 mg/ Kg. Toxicidad cutanea agu- da en el conejo de 420 mg/Kg, disuelto en a ceite y sólo. DL <sub>50</sub> cutanea aguda - en la rata es 67 mg/ Kg. disuelto en Xilol. Toxicidad de inhala - ción igual al pentil e- til.
	25a.2-Foley 4 %		25a.2- 4 % - 40g.	25a.2-Polvo		
	25b 25b.1-Foley 2 %	25b Agricultura Nal. de Jalisco, S.A. Guadalajara, Jal.	25b 25b.1- 2% - 20 g.	25b 25b.1-Polvo		
	25b.2-Foley 3 %		25b.2- 3 % - 30g.	25b.2-Polvo		
	25c 25c.1-Palsatoxe 56	25c Proveedora Agrícola Lagunera, S.A. de - C. V. Torreon, Coag.	25c 25c.1-4 % - 40g.	25c 25c.1-Polvo		
	25c.2-Palsatox 59		25c.2-3 % - 30g.	25c.2-Polvo		
	25c.3-Palsatox Para- tion Metílico - 900.		25c.3- 2 %	25c.3-Líquido		
	25d 25d.1-Paratión Met- ílico 2	25d Insecticidas Diamond del Pacifico, S.A. de C.V. Cd. Obregón, Sonora.	25d 25d.1- 2 %	25d 25d.1-Polvo		
	25d.2-Aspersión Dia- mond Paratión Metílico 500.		25d.2-47.2% 500g.	25d.2-Polvo		
25e 25e.1-Parametox 50% (E 540)	25e Insect. Cruz Negra, S.A. Monterrey, N. L.	25e 25e.1-50 % - 540g.	25e 25e.1- Polvo			

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
25	25e 25e.2-Parametox-900	25e	25e 25e.2-73.6% - 900g.	25e 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 25f.1-Paratión Metílico 2, 3 y 50%	25f Stauffer de México, S. A. Celaya, Gto.	25f 25f.1-2% - 20 g. 3% - 30 g. 50% - 500g.	25f 25f.1-Polvo		
25g 25g.1-Parathion - Metílico 900	25g Fumigadora Comercial del Noroeste, S A Mexicali, B. C.	25g 25g.1-73.5% - 900g.	25g 25g.1-Polvo			

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



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

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
25	25s 25s.1-Paratión Metílico 50% y 900	25s Asociación Agrícola Hermosillense, S. A. de C. V. Hermosillo, Sonora.	25s 25s.1-50% - 540g. 74.03% - 900 g.	25s 25s.1-Polvo		
	25t 25t.1-Paratión Metílico 50%, 900 y 1000.	25t Industrias Agrícolas, S. A. de C. V. Mexicali, B. C.	25t 25t.1-50% - 540g. 73.6% - 900g. 84.9% - 1000g.	25t 25t.1-Polvo		
	25u 25u.1-Paratión Metílico 500	25u Insecticidas y Fertilizantes del Bravo, - S. A. Matamoros, Tamaulipas.	25u 25u.1-47.29% - 500g.	25u 25u.1-Polvo		
	25v 25v.1-Paratión Metílico 540	25v Comercial Agropecuaria del Noroeste, S. A. Matamoros, Tam.	25v 25v.1-50% - 540g.	25v 25v.1-Polvo		
	25w 25w.1-Paratión Metílico 2% y 720	25w Proveedora Agrícola de Tampico, S. A. Altamira, Tam.	25w 25w.1-2 % - 20g. 63% - 720g.	25w 25w.1-Polvo		
	25x 25x.1-Paratión Metílico 720	25x Industrias de Agricultores, S. A. Culiacán, Sin.	25x 25x.1-62.7% - 720g.	25x 25x.1-Polvo		
	25x.2-Folidol 2% y 50 %		25x.2- 2 % 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 25y.1-Paratión Metilico 900	25y Soc. Cooperativa de Consumo de la Pequeña Propiedad Agrícola de B. C. ,S. C. L. González Ortega, B.C.	25y 25y.1-73.6% - 900g.	25y 25y.1-Polvo		
	25z 25z.1-Paratión Metilico 900	25z Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Edo. de B. C. "Lázaro Cárdenas" de R. L. Mexicali, B. C.	25z 25z.1-73.6% - 900g.	25z 25z.1-Polvo.		
	25a' 25a'.1-Paratión Metilico 500 CE y 900	25a' Distribuidora Shell de México, S.A. México, D.F.	25a' 25a'.1-48.9%-500g. 74.8%-900g.	25a' 25a'.1-Polvo		
	25b' 25b'.1-Paratión Metilico 900	25b' Agroquímica de B. C. S. A" de C. V. Mexicali, B. C.	25b' 25b'.1-73.6%-900g.	25b' 25b'.1-Polvo		
	25c' 25c'.1-Paratión Metilico 50%	25c' Comercial del Noroeste, S.A. de C. V. Mexicali, B. C.	25c' 25c'.1-50%-540g.	25c' 25c'.1-Polvo		
	25d' 25d'.1-Paratión Metilico 50%	25d' Fertilizantes Tepexpan, S.A. Tepexpan, México.	25d' 25d'.1-50%-540g.	25d' 25d'.1-Líquido		

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

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

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal.
27 (1,2,3,4,10,10-hexa cloro-6,7-epoxi-1,4,4a,5,6,7,8,8a,octahidro-4-endo,exo-5,8-dimetanonaftaleno).	27b 27b.1-Dieldrín 19.5%	27b Industrias de Agricultores, S.A. Culiacán, Sinaloa.	27b 27b.1-19.5% - 190g.	27b 27b.1-Polvo	Mezcla fertilizante, - solución protectora - para semillas.	La toxicidad cutánea con disolventes puede ser igual a la o - ral.
	27c 27c.1-Dieldrín 180	27c Insecticidas Cruz Negra, S.A. Monterrey, N. L.	27c 27c.1- 19.1%	27c 27c.1-Polvo		
	27d 27d.1-Dieldrín 180CE	27d Asoc. de Agricultores del Río Fuerte Sur. Los Mochis, Sin.	27d 27d.1-19% - 180g.	27d 27d.1-Polvo.		
	27e 27e.1-Dieldrín 1.5%	27e Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Ed. de B. C. "Lázaro Cárdenas" de RL. Mexicali, B. C.	27e 27e.1-18.8%-180g.	27e 27e.1-Concentrado emulsificable 180.		
	27f 27f.1-Dieldrín 19 %	27f Semillas del Pacífico, S.A. Hermosillo, Sonora.	27f 27f.1-19% - 182g.	27f 27f.1-Consentrado emulsificable 180.		
	27g 27g.1-Dieldrín 19.5%	27g Agricultura Nal,S.A. México, D. F.	27g 27g.1-19.5% - 192g.	27g 27g.1-Polvo		
28 Fosfamidon, Dimecron. Sigue	Dimecron (R) 100	Ciba - Geigy Mexicana, S.A. de C. V. 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 (2-cloro-2-(diethyl carbamoyl) 1-metil vinil) dimetilfosfato).						
29 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. 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. Toxicidad cutanea en perros y ratas es de DL <sub>50</sub> 400mg/Kg.
30 Trichlorfon, Diptere-rex, Dylox, Tugon. (2,2,2-tricloro-1-hidroxietil) ácido fosfonico dimetil eter.	30a 30a.1-Dipterex 2 %	30a Fertilizantes e Insecticidas Mission, S.A. Altamira, Tam.	30a 30a.1-2 % - 20g.	30a 30a.1-Granulado	Polvo humectable y solución.	DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 450 - 625 mg/Kg. DL <sub>50</sub> cutanea en la rata es de 2g./Kg. Toxicidad por inhalación en la rata, ratones y cobayos es de 1 mg/m <sup>3</sup> en una hora
	30b 30b.1-Dragonex 80 W	30b Agricultura Nal. S.A. Atizapan de Zaragoza, México.	30b 30b.1- 80% 800g.	30b 30b.1-Polvo		
	30c 30c.1-Dipterex 4 %	30c Agriculturas Nal. de Michoacan, S.A. Apatzingan, Mich.	30c 30c.1- 4 % - 40g.	30c 30c.1-Polvo		
	30d 30d.1-Diptox 3 %	30d Insecticidas de Occidente, S.A. Guadalajara, Jal.	30d 30d.1- 3 %	30d 30d.1-Polvo		
	30e 30e.1-Dipterex 2 %	30e Insecticidas del Golfo Tampico, Tam.	30e 30e.1- 2 %	30e 30e.1-Granulado		

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



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

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

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

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

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

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

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

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



Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal.
43 Azinfosetil, Gusa - tión etílico. (0,0-dietil-S-(4-o- xo-3H-1,2,3-benzo- triazina-3-il) metil- ditiofosfato).	43a 43a.1-Gusación etí- lico 500	43a Guanos y Fertilizan- tes de México, S. A. México, D. F.	43a 43a.1-47.5% - 500g.	43a 43a.1-Polvo hu- mectable	Concentrado emulsi- ficable, polvo humec- table.	DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 18 mg/ Kg. DL <sub>50</sub> cutanea aguda en la rata es 70 mg/ Kg. Toxicidad por inha- lación con una hora de aspiración en la rata es de 1-2.5 mg/ Kg.
	43b 43b.1.-Gusación etí- lico 500	43b Asoc. de Soc. Loca- les del Edo. de B. C. "Lázaro Cárdenas" de R. L. Mexicali, B. C.	43b 43b.1-47.5% - 500g.	43b 43b.1-Polvo hu- mectable.		
	43c 43c.1-Gusación etíli- co 500	43c Fumigadora Comer- cial de B. C., S. A. Mexicali, B. C.	43 43c.1-47.5% - 500g.	43c 43c.1-Polvo hu- mectable.		
	43d 43d.1-Gusación etí- lico 500 CE	43d Bayer de Méx., S. A. México, D. F.	43d 43d.1-47.5% - 500g.	43d 43d.1-Polvo hu- mectable.		
	43d.2-Gusación etí- lico técnico		43d.2- 85 %	43d.2-Polvo hu- mectable.		
44 Gusación metílico, Azinfosetil. (0,0-dimetil-S-(4- oxo-1,2,3-benzo- triazina-3(4H)il me- til) fosforoditioato).	44a 44a.1-Gusación me- tílico pH 50%	44a Bayer de México, - S. A. México, D. F.	44a 44a.1- 50 %	44a 44a.1-Polvo	Concentrado emulsi- ficable, polvo humec- table.	DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata macho y co- nejo es de 80mg/Kg, y 17 mg/Kg. en la - hembra. Toxicidad cutanea - en dos horas en la- rata es de 250 mg/ Kg.
	44b 44b.1-Gusación me- tílico 250	44b Fumigadora Comer- cial de B. C., S. A. Mexicali, B. C.	44b 44b.1- 25% - 250g.	44b 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 44c.1-Gusati6n metilico 250	44c Bayer Químicas Unid <sup>as</sup> , S.A. México, D. F.	44c 44c.1-2.5% - 250g.	44c 44c.1-Polvo		Toxicidad por inhalaci6n en una hora en la rata es de - 250 mg/Kg.
	44d 44d.1-Gusati6n metilico 250	44d Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Edo. de B. C. - "Lázaro Cárdenas" de R. L. Mexicali, B. C.	44d 44d.1-2.5% - 250g.	44d 44d.1-Polvo		
	44e 44e.1-Gusati6n metilico 30 %	44e Guanos y Fertilizantes de México, S.A. México, D. F.	44e 44e.1- 30 %	44e 44e.1-Polvo concentrado para uso de formuladores.		
45 Heptacloro . (1,4,5,6,7,8,8-heptacloro 3a,4,7,7a-tetrahidro 4,7-endo metanoindeno).	45a 45a.1-Heptacloro - 2.5%	45a Agricultura Nal. de Jalisco, S.A. Guadalajara, Jal.	45a 45a.1-2.5% - 25g.	45a 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. depende del disolvente. Toxicidad cutanea aguda para el conejo con heptaclor es de 2g/Kg. y cuando se disuelve es de - 195mg/Kg. para la rata y de 780 mg/Kg para el conejo.
	45b 45b.1-Heptacloro 2.5 %	45b Agricultura Nal. de Nayarit, S.A. Tepic, Nay.	45b 45b.1-2.5% - 25g.	45b 45b.1-Polvo		
	45c 45c.1-Heptacloro 2.5 %	45c Insecticidas de Occidente, S.A. Guadalajara, Jal.	45c 45c.1-2.5% - 25g.	45c 45c.1-Polvo		

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

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
46 Imidán (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 Methomyl, Lannate. (S-metil-N-((metil-carbamoil) oxi) tioacetimidato).	47a 47a.1-Palsatox 34	47a Proveedora Agrícola Lagunera, S. A. de C. V.	47a 47a.1- 10%	47a 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 Leptophos, Phosvel. (0-(2,5-dicloro-4-bromofenil) 0-metilfenilfosforotioato).	48a - 48a.1-Phosvel 360-E	48a Vimsa, S. A. de C. V. México, D. F.	48a 48a.1-34.5%-360g.	48a 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 48b.1-Phosvel 360	48b Diamond Chemicals de México, S. A. de C. V. México, D. F.	48b 48b.1-34.5% - 360g.	48b 48b.1-Líquido concentrado emulsionable.		
49 Lindano. (Isómero del 1,2,3-4,5,6-hexaclorociclohexano).	49a 49a.1-Lindano 1%	49a Agricultura Nal. S.A. Atizapan de Zaragoza, México.	49a 49a.1-10% - 10g.	49a 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. DL <sub>50</sub> cutánea aguda dependiendo del disolvente es de 180-mg/kg.
	49b 49b.1-Lindano Helios	49b Labs, Helios, S.A. México, D. F.	49b 49b.1-1% - 10g.	49b 49b.1-Polvo		

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

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

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
49	49m 49m. 1-Lindano 20 %	49m Agricultura Nal. ,S.A. México, D.F.	49m 49m. 1-20 % - 193g.	49m 49m. 1-Concentrado emulsificable 193		
50 Mesurol, Mercaptodimethur. (N-metilcarbamato de 3,5-dimetil-4-metiltiofenilo).	Sincaracol	Bayer de México, - S.A. 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. DL <sub>50</sub> cutanea aguda superior a 1g./Kg. en la rata.
51 Metasystox, Dimeton-0-metil. (Ester 0,0-dimetilico S-2-etiltioetilico del ácido tiofosfórico).	51a 51a. 1-Metasystox - R - 50	51a Bayer de México.S.A. México, D.F.	51a 51a. 1-50% - 560g.	51a 51a. 1-Concentrado emulsificable.	Concentrado emulsificable	DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 40mg/Kg. DL <sub>50</sub> cutanea aguda en la rata es de 100-200 mg/Kg. Inhalación por 4hrs. en rata es 500mg/Kg.
	51b 51b. 1-Metasystox R - 50	51b Bayer Químicas Unidas, S.A. México, D.F.	51b 51b. 1-50% - 560g.	51b 51b. 1-Concentrado emulsificable.		
52 Methidation, Supracide. (0,0-dimetil-S-2-metoxi-1,3,4-tiadiazol-5-(4H)onil-(4)-metilfosforoditioato).	52a 52a. 1-Supracid 40 H	52a Ciba-Geigy Mexicana, S.A. de C. V. México, D.F.	52a 52a. 1-40% - 400g.	52a 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 Metoxicloro (1,1,1-Tricloro-2,2-bis (p-metoxifenil)etano).	Marlate 50	Du-Pont, S.A. de C.V. 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. DL <sub>50</sub> cutanea aguda es mayor de 2g./Kg. para el conejo.
54 Mevinphos, Phosdrin. (Ester 0,0-dimetilico 0, (2-metoxicarbamil-1-metil) vinílico del ácido fosfórico).	54a 54a.1-Phosdrin (R) 480	54a.1- Distribuidora Shell de México, S.A. México, D.F.	54a 54a.1-30%-480g.	54a 54a.1-Solución	Concentrado emulsificable, polvo, solución miscible en agua.	DL <sub>50</sub> oral aguda en la rata es de 4-7mg/Kg. 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. La toxicidad por inhalación es alta.
	54a.2-Phosdrin técnico		54a.2-60%-732g.	54a.2-Polvo		
55 Mirex. (Dodecaclorooctahidro 1,3,3-metano-2H-ciclobuta (cd) pentaleno).	Mirex	Agricultura Nal. S.A. 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. DL <sub>50</sub> dermal en la rata es de 2000mg/Kg
56 Tamarón, Monitor. (0,5-dimetil fosforamidotioato).	56a 56a.1-Tamarón 600	56a Bayer de México, S.A. México, D.F.	56a 56a.1-50% - 600g.	56a 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. Por inhalación es de 525 mg/m <sup>3</sup> .
	56b 56b.1-Tamarón 2%		56b Bayer Químicas Unidas, S.A. México, D.F.	56b 56b.1- 2 %		



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

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
59	59b 59b.2-Paratión etílico 50 %	59b	59b 59b.2-50% - 580g.	59b 59b.2-Polvo		En el hombre con dosis oral produce muerte con 0.1 - 0.2 g./Kg.
	59c 59c.1-Paratión 50%	59c Agricultores Asoc. - de Sinaloa, S.A. de C.V. Mexicali, B. C.	59c 59c.1-50% - 520g.	59c 59c.1-Polvo		
	59d 59d.1-Paratión 1000	59d Industrias Químicas de California, S.A. de C. V. Mexicali, B. C.	59d 59d.1-83.6% - 1000g	59d 59d.1-Concentrado emulsificable.		
	59e 59e.1-Paratión etílico 2 %	59e Fertilizantes e Insecticidas Mission, S. A. Altamira, Tam.	59e 59e.1- 2 %	59e 59e.1-Polvo		
	59e.2- Paratión etílico 480		59e.2-47% - 480g.	59e.2-Polvo		
	59f 59f.1-Paratión etílico 2 %	59f Insecticidas Diamond del Pacífico, S. A. Cd. Obregón, Son.	59f 59f.1- 2 %	59f 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 59f.4-Paratión etfli co 900	59f	59f 59f.4-76.94% - 900g.	59f 59f.4-Polvo		
	59g 59g.1-Paratión etfli co 50%	59g Industrias Agrícolas, S. A. de C. V. Mexicali, B. C.	59g 59g.1-50% - 518g.	59g 59g.1-Polvo		
	59h 59h.1-Paratión etfli co 50 %	59h Fumigadora Comer - cial de B. C. , S. A. (Noroeste), Mexicali, B. C.	59h 59h.1-50% - 519g.	59h 59h.1-Polvo		
	59h.2-Paratión etfli co 1000 CE		59h.2-82.7% - 1000g.	59h.2-Polvo		
	59i 59i.1-Paratión etfli co 50%	59i Stauffer de México, - S. A. Celaya, Gto.	59i 59i.1-50% - 518g.	59i 59i.1-Polvo		
	59i.2-Paratión etfli co 480		59i.2-47% 480g.	59i.2-Polvo		
	59j 59j.1-Paratión etfli co 50 %	59j Agroquímica de B. C., S. A. de C. V. Mexicali, B. C.	59j 59j.1-50% 518g.	59j 59j.1-Polvo		
	59k 59k.1-Paratión etfli co 2 %	59k Proveedora Agrícola de Tampico. Altamira, Tam.	59k 59k.1-2 % - 20g.	59k 59k.1-Polvo		
	59k.2-Paratión etfli 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 59l.1-Paratión etílico 480	59l Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Edo. de B. C. "Lázaro Cárdenas" de R.I.	59l 59l.1-47.3% - 480g.	59l 59l.1-Polvo		
	59l.2-Paratión etílico 1000	Mexicali, B. C.	59l.2-84.9% - 1000g	59l.1-Polvo		
	59m 59m.1- E - 605	59m Bayer de México , S. A. México, D. F.	59m 59m.1-48.5% - 500g	59m 59m.1-Líquido - concentrado.		
	59n 59n.1-Paratión etílico 50%	59n Empresas Longoria, S. A. México, D. F.	59n 59n.1-50% - 518g.	59n 59n.1-Concentrado emulsionable 518		
	59ñ 59ñ.1-Paratión etílico 50% E	59ñ Agricultura Regional de Actopan. Actopan, Hgo.	59ñ 59ñ.1-50% - 520g.	59ñ 59ñ.1-Concentrado emulsionable.		
	59o 59o.1-Paratión etílico 50% E	59o Agricultura Nal. S.A. Atizapan de Zaragoza México	59o 59o.1-50% - 522g.	59o 59o.1-Polvo		
	59p 59p.1-Difathion 2 %	59p Difamex, S. A. México, D. F.	59p 59p.1- 2 %	59p 59p.1-Polvo		
	59q 59q.1-Toxol	59q Agricultura y Jardinería, S. A. Cuernavaca, Morelos	59q 59q.1-50% - 518	59q 59q.1-Polvo		

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

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

Nombre Químico	Nombre Comercial	Fábrica que lo Produce	% de Concentración por Kg. ó Lt.	Presentación Comercial	Formuladores	Dosis Letal
59	59c' 59c'.1-Paratión 1000 etílico.	59c' Asoc. de Ejidos Pequeños Propietarios y Colonias para la Industrialización a la Propiedad Agropecuaria de San Luis Río Colorado. San Luis Río Colorado, Sonora.	59c' 59c'.1-84.9%-1000g	59c' 59c'Polvo		
60 Perthane. (1,1-dicloro-2,2-bis(4-etilfenil)etano).	Perthane EC	Rohn and Hass de - México, S.A. de C. V. 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 Protoato (0,0-dietil-S-(N-isopropil carbamoilmetil)fosforoditioato).	FAC - 20	Montedison de México, S.A. 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. DL <sub>50</sub> dermal en la rata es de 22mg/Kg y 14 mg/Kg. en el conejo.
62 Toxafeno, Phenacide Phenatox, Octaclorocanfeno. (Canfeno clorado - (con 67 - 69 % de cloro combinado)).	62a 62a.1-Toxadragón 60 % CE	62a Agricultura Nal. S.A. Atizapan de Zaragoza, México.	62a 62a.1-60% -744g.	62a 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. DL <sub>50</sub> cutanea en la rata es de 1.0 y - 259 mg/Kg. en el conejo
	62b 62b.1-Toxafeno 20%	62b Insecticidas del Golfo, S.A. Tampico, Tam.	62b 62b.1- 20 %	62b 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 62c.1-Toxafeno 720	62c Insecticidas y Fertilizantes del Bravo, S.A. Matamoros, Tam.	62c 62c.1-58.8%-720g	62c 62c.1-Polvo		
	62c.2-Toxafeno 920		62c.2-71% -960g.	62c.2-Polvo		
	62d 62d.1-Toxafeno 90%	62d Guanos y Fertilizantes, S.A. México, D. F.	62d 62d.1- 90%	62d 62d.1-Polvo		
	62e 62e.1-Toxafeno 960	62e Empresas Longoria, S.A. México, D. F.	62e 62e.1-71.3%-960g	62e 62e.1-Polvo		
	62e.2-Toxafeno 720		62e.2-60.43%-720g	62e.2-Polvo		
	62f 62f.1-Alcosa Toxafeno 960	62f Almacenes de la Costa, S.A. de C.V. Hermosillo, Son.	62f 62f.1-71% - 960g	62f 62f.1-Polvo		
	62g 62g.1-Toxafeno 71%	62g Técnica Agrícola de Chiapas, S.A. Tapachula, Chiapas.	62g 62g.1-71% - 960g	62g 62g.1-Polvo		
	62h 62h.1-Toxafeno 960	62h Asoc. de Soc. Locales de Crédito Ejidal del Edo. de B.C. - "Lázaro Cárdenas", de R.L. Méxicali, B.C.	62h 62h.1-72.5%-960g	62h 62h.1-Polvo		



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

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

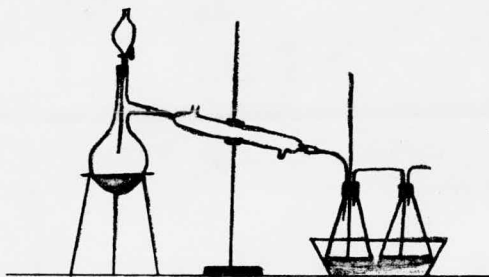
$$\frac{I_m \times I_f \times 100}{0.2W} = \% \text{ de arsénico}$$

$I_m$ =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 a lambre 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.

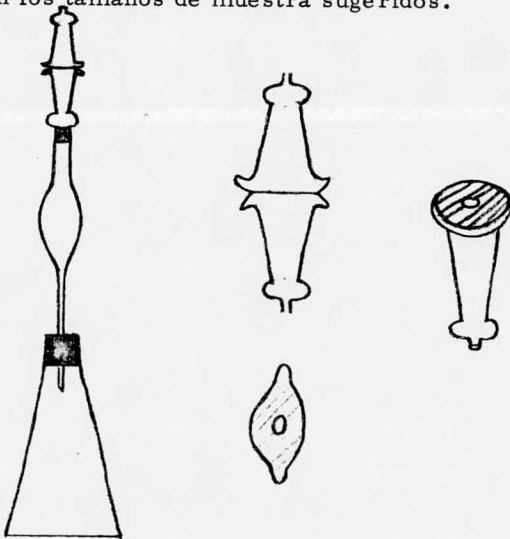
NOTA: El ácido perclórico es altamente explosivo bajo ciertas condiciones

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.-

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

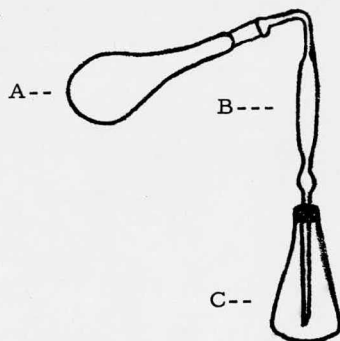
Pm= a ml de solución de bromato de  
potasio.

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, calentar en baño de agua por 10 minutos y enfriarlo.

Medir la transmitancia a 840 m $\mu$  y hacer un blanco de referencia siguiendo 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:

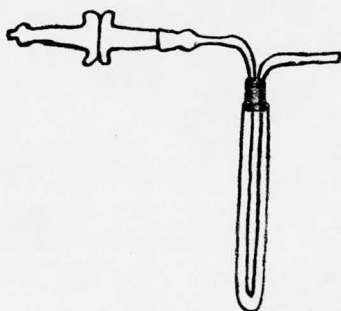
Insertar un disco de papel preparado de la siguiente manera: se sumerge

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

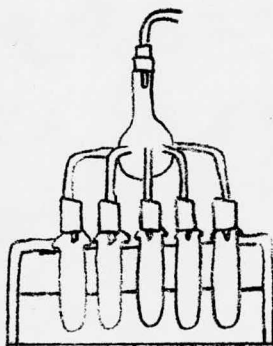
es removido por destilación al vacío. El triazol es disuelto en alcohol etílico y se une con diazotado 2,4-dinitroanilina en presencia del ácido clorhídrico, se le agrega ácido sulfúrico.

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. -



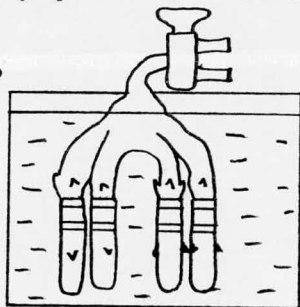
Evaporador de aire

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 es pacio 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 endo metilentetrahidrooftálico

#### 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-triclorobenceno, 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 volúmen 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  $286m\mu$  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:

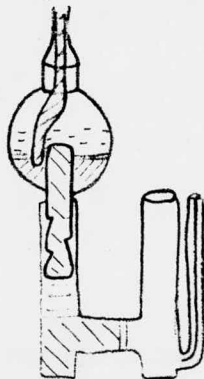
Este método se basa en la siguiente observación, el  $\gamma$ - isómero es el único de los cinco isómeros establecidos que se reduce por un electrodo de mercurio en ciertas condiciones, o bajo las condiciones empleadas.

### 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 refluja 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 calentada 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 agregan 5 ml de piridina en beta naftol o naftaleno y 2.5 ml de piridina-hidróxido 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 tenue y 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.-

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

$$\frac{C_1 \times R_2 \times 100}{R_1 \times W}$$

$C_1$  = 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 uti liza más muestra.

Sólidos y líquidos son pesados directamente dentro del recipiente de por celana 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 ca lienta el tubo y se provoca una expansión, el gas se burbujea en la bur buja y la muestra es expelida, como es difícil llevar un control de vapo rización del material tan volátil se utiliza 0.3g de muestra.

Combustión de la muestra.

Para colectar 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 extrac ción; 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
Tricloroacetoniitrilo	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 tetrantro derivados y la producción de un color carne ( $\lambda_{\text{máx}} 596\text{m}\mu$ ) de estte 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 remuevve cualquier indicio de benceno que se encuentre presente en el éter de pettróleo; 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 nittrato, 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  $596m$   $\lambda$ .

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°C de temperatura.

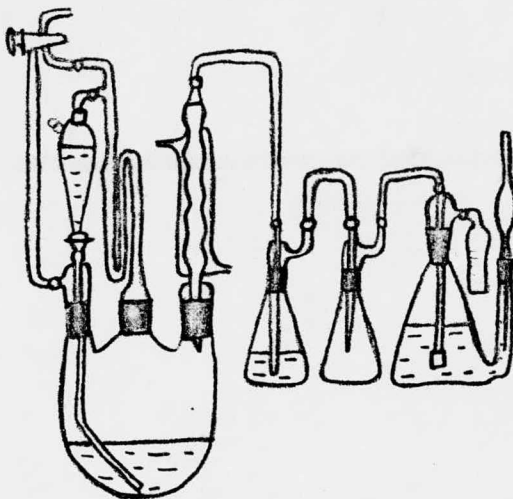
Enfriar en un baño de hielo los matraces que contienen solo el reactivo, pipetearles 5 ml de timol azul (indicador) mezclar perfectamente hasta que desaparezcan las nubes y se vea clara la solución.

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 ditionofosfato de so dio.

El 0,0, dimetilditionofosfato 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 trea-  
tise 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 pa-  
ra 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 químico 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.