MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

DIRECCION DE DEFENSA AGROPECUARIA

Serie Ponencias, Resultados y Recomendaciones
de Eventos Técnicos Nº 360
ISSN - 0253 - 4746

CURSO SOBRE:

USO ADECUADO DE PLAGUICIDAS

IICA INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
PROGRAMA DE SANIDAD VEGETAL
Oficina en El Salvador

SAN SALVADOR EL SALVADOR, C.A. MAYO DE 1985.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

DIRECCION DE DEFENSA AGROPECUARIA

Serie Ponencias, Resultados y Recomendaciones
de Eventos Técnicos Nº 360
ISSN - 0253 - 4746

CURSO SOBRE: USO ADECUADO DE PLAGUICIDAS

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

PROGRAMA DE SANIDAD VEGETAL

Oficina en El Salvador

MAYO DE 1985.

SAN SALVADOR EL SALVADOR, C.A.

P R E S E N T A C I O N

La presente publicación es una recopilación de los documentos presentados durante el Curso sobre "Uso Adecuado de Plaguicidas", realizado en San Salvador, del 21 al 24 de mayo de 1985. Este curso tenía como propósito capacitar a personal técnico del Sector Público y de la empresa privada agropecuaria, en especial, a técnicos de la Dirección de Defensa Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

El evento fue dirigido pincipalmente a fortalecer la capacidad de las Instituciones del Sector, para lograr un mejor uso de los plaguicidas que se utilizan para el combate de plagas y enfermedades que afectan a los cultivos.

El Curso fue ofrecido por la Dirección de Defensa Agropecuaria del MAG, con la colaboración del Programa de Sanidad Vegetal y la Oficina del IICA en El Salvador.

Las palabras de inauguración estuvieron a cargo del Arq. Hugo Valenzuela, Gerente del MAG, en la clausura, las pronunció el Ing. Carlos Aquilino Duarte Funes, Ministro de Agricultura y Ganadería. De parte del IICA, el Director de la Oficina en El Salvador, Dr. Raúl Soikes tuvo a su cargo las palabras de estilo. En la inauguración, el Lic. Vinicio Bernal Gaitán, Director de Defensa Agropecuaria tuvo unas palabras de apertura, y en la clausura el Ing. Armando Duarte Funes, Subdirector de la misma Institución, hizo su breve resumen del curso. Igualmente, uno de los participantes hizo uso de la palabra a la entrega de los diplomas de asistencia.

De manera muy especial se agradece la colaboración prestada por los Técnicos Agrícolas, señores René Adolfo Josa Mejía y Guillermo Hurtado Román, funcionarios de la Dirección de Defensa Agropecuaria, a quienes se debe en gran medida el éxito del curso; también se agradece el valioso

aporte del Dr. Julio Sequeira del IICA. Este agradecimiento se hace extensivo a los señores expositores: Dra. Gloria Ruth Calderón, Ing. Pastora Bonilla, Lic. Mauricio Guzmán, Ing. José Mauricio Manzano, Ing. Alex Aguiluz, Ing. Mauricio Alvarado Coreas, Ing. Tránsito Abrego, Ing. Germán Cortéz Andríno; Ing. Manuel Bruyeros, Dr. Saúl Contreras, Br. Hernán Elías López, Dr. Julio Sequeira, Ing. Carlos Lemus e Ing. José Enrique Mancía, quienes realizaron diversas presentaciones durante la realización del Curso.

Se desea dejar constancia de un especial reconocimiento a la dedicada labor realizada por la señora Ana Lucía de Zavaleta y señorita Laura Angélica Guillén, secretarias del IICA y de todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la feliz realización de esta actividad.

Raúl Soikes
Director

C O N T E N I D O

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA (IICA)

PROGRAMA DE SANIDAD VEGETAL

Julio Sequeira Fernández *

JUSTIFICACION

A pesar de los esfuerzos de los países, de las organizaciones regionales y de la labor de algunas agrupaciones científicas, numerosas plagas y enfermedades de las plantas han cruzado las fronteras, se han establecido y continúan agravando y amenzando la economía de los países, en su avance de región a región, ante esta realidad, se siente cada vez más la necesidad de establecer, a nivel regional o hemisférico, un mecanismo en el campo de la Sanidad Vegetal, por medio del cual se pueda disponer del personal idóneo y el equipo y fondos adecuados, para conjurar en forma inmediata y efectiva, nuevos problemas de este tipo, una organización o sistema debidamente instrumentada para esta clase de luchas, podría intentar con mayores posibilidades de éxito la erradicación o al menos la contención de algunos de esos problemas que puedan venir en el futuro.

Hay muchos ejemplos en el continente que demuestran claramente que los esfuerzos de los países en forma aislada, no bastan para hacerle frente a estos problemas, en muchos casos un país no dispone de adecuados recursos económicos o no cuenta con suficiente personal calificado, especialmente cuando se trata de un agente patógeno exótico, para llevar adelante el programa de erradicación o confinamiento que se requiere, en ocasiones, la deficiencia se encuentra en una legislación inapropiada para darle fuerza a las medidas que la emergencia demanda, también se dan casos en los que falta información, no solo sobre un nuevo problema sino sobre los técnicos que más conocen sobre el mismo y quizas hasta de los materiales y equipo que se necesitaran y el lugar donde se encuentran.

No menos importantes son las limitaciones institucionales que existen en muchos países y que hacen más lenta, más difícil y hasta ineficaz la confrontación y solución de los problemas fitosanitarios; entre estas se pueden mencionar la carencia de personal técnico por falta de entrenamiento adecuado o por desplazamiento hacia el sector privado; el recargo de funciones administrativas en el

---

* Ph.D. Especialista en Sanidad Vegetal del IICA.

personal técnico más calificado; la falta de coordinación interinstitucional y la carencia de facilidades físicas y suministros adecuados.

La Junta Directiva del IICA, durante la XIX Reunión Anual celebrada en Tegucigalpa, Honduras, en 1979, estableció un mecanismo de coordinación para trabajar en la solución de problemas fitosanitarios de importancia económica para la región, mediante acciones encaminadas a:

- La prevención de la introducción de enfermedades y plagas de importancia económica a las áreas geográficas libres de ellas.
- El combate y erradicación de plagas y enfermedades de importancia económica que pueden ser una amenaza para otras regiones o países.
- El uso adecuado de plaguicidas agrícolas, aminorando los riesgos del trabajador en su manipuleo, evitando residuos tóxicos en las cosechas que puedan ser nocivos al hombre y a los animales domésticos y evitando los peligros para la vida silvestre y otras alteraciones del equilibrio ecológico.
- Facilitar la capacitación del personal de los organismos nacionales y regionales de sanidad vegetal.
- Promover y apoyar la investigación, capacitación, información y la educación de los intrumentos legales en el campo de la sanidad vegetal.

El Programa de Sanidad Vegetal, tiene la responsabilidad de fortalecer a las instituciones pertinentes de los países miembros a fin de adecuarlas para conducir sus esfuerzos eficientemente, el cumplimiento de los medios para lograr los objetivos esta bajo la responsabilidad de dichos países, las acciones del IICA incluyen trabajos dentro de los campos siguientes:

1. ASPECTOS LEGALES

Cooperar en la determinación de las reformas en los estatutos legales que se consideran adecuadas para armonizar las leyes y reglamentos fitosanitarios y darles una mayor efectividad, se presta especial atención a la legislación que permita enfrentar situaciones de emergencias y a la reglamentación del uso de productos fitosanitarios.

2. CUARENTENA VEGETAL

Las medidas cuarentenarias son escenciales para la prevención de problemas fitosanitarios, por tanto, este programa para fortalecer aquellas instituciones nacionales y regionales que actualmente velan por las disposiciones cuarentenarias, si existen países o regiones que no cuentan con organizaciones de esta naturaleza, se cooperará en la organización y en el establecimiento de dichas instituciones, incluyendo estaciones de cuarentena a nivel de país y región.

Entre otras, se consideran las siguientes acciones:

- Orientar y asistir en la investigación de problemas específicos de gran importancia cuarentenaria, donde existan obstáculos o haya limitaciones de carácter técnico o institucional.
- Mantener un registro de los nuevos focos o brotes, informando de ello a los países vecinos o regiones, estableciendo un sistema de monitoreo para la plaga o enfermedad identificada.
- Apoyar el cumplimiento de las regulaciones cuarentenarias con particular atención en aspectos tales como transporte de material vegetal o partes de plantas y la destrucción efectiva de los materiales confiscados.

3. CONTROL Y ERRADICACION

La implementación y ejecución de acciones de control y erradicación podría ser la más valiosa contribución al éxito de este Programa, que llevaría a una aclamación unánime de los países de la institución responsable del Programa.

Es necesario, por tanto, cooperar en la formación de centros de diagnósticos regionales zonificados y en la ejecución de reconocimientos de campo para determinar la extensión o distribución de focos que pueda ayudar en la toma de decisiones críticas; además ejecutar esfuerzos directos de combate y erradicación de plagas y enfermedades específicas, en donde ellos sean útiles.

4. INFORMACION

Para complementar las medidas de control y erradicación, existe la necesidad de la creación y funcionamiento de un buen sistema de divulgación que contribuya a comprender mejor y a facilitar la realización de las tareas de campo más significativas, tales como:

- Altertas a los agricultores y campañas de prevención dirigidas al público en general.
- Difusión de métodos de prevención y control a través de los programas de extensión, incluyendo la preparación de manuales con recomendaciones para el control de enfermedades y plagas, adaptados a las realidades nacionales y regionales.
- Establecimiento de un catálogo de información básica o archivo sobre cada enfermedad o plaga en la región, con énfasis en aquellas importantes para la economía de la región.
- Preparación de guías de campo para el diagnóstico de problemas fitosanitarios.
- Intercambio de información científico por medio de la organización y servicios del IICA.

5. INVESTIGACION

En primer lugar, el Programa se propone coordinar las acciones de combate y erradicación con aquellas propias de los centros nacionales o regionales de investigación o con los trabajos de las asociaciones científicas profesionales.

6. CAPACITACION

Apoyar la formación y capacitación de personal, para llenar los cuadros técnicos y de apoyo en las instituciones nacionales y regionales, mediante la realización de cursos cortos y seminarios de adiestramiento y canalizando becas para estudios a nivel superior o técnico se coopera en la constitución de grupos de funcionarios de los diversos países para que participen en actividades de cooperación técnica recíproca que faciliten la difusión del conocimiento sobre sanidad vegetal.

7. OBTENCION DE RECURSOS FINANCIEROS

Se asiste a las instituciones nacionales o regionales en la identificación y preparación de proyectos bancables para ser presentados a los organismos de financiamiento y se gestiona para que las entidades financieras regionales establezcan líneas de crédito blando, para ser usadas en emergencias debidamente calificadas en uno o más países. Se promueve entre los países participantes la formación de un fondo de emergencia hemisférica o de fondos regionales, a los cuales se pueda recurrir en el caso de presentarse problemas fitosanitarios que requieran medidas urgentes de acción.

INVESTIGACION Y EL USO DE PLAGUICIDAS

Mauricio Alvarado Coreas *

INTRODUCCION

¿Qué es una plaga?: es una especie que está donde no se desea y compite con el hombre por espacio y alimentos.

¿Qué es un plaguicida?: es cualquier sustancia biológica o química desarrollada para control de insectos, malezas, enfermedades y otras plagas que dañan la cantidad y calidad de los alimentos.

En el medio siglo, los plaguicidas se han convertido en herramientas indispensables e importantes en la agricultura y salud pública.

La opinión general por los muchos científicos que estudian el problema de los plaguicidas es que son el arma principal por la necesidad de producir alimentos, vestidos y protección de la salud. Esto ha hecho que el hombre desarrolle alternativas de control para la protección del ataque de las plagas. Son una necesidad mientras no existan métodos que usados en forma sistemática y oportuna, sean capaces de disminuir los daños que causan.

Información existente menciona que a nivel de enfermedades en las regiones tropicales existen numerosas (Cuadro 1). También se reporta entre las que mayores problemas causan a la Roya del Cafeto (Hemileia vastatrix Berk & Br), Sigatoka Negra (Mycosphaerella figiensis ver. difermis), Carbón de la Caña de Azúcar (Ustilago scitominea spdow), Piricularia (Pyricularia oryzae) y otros de menor importancia.

CUADRO No. 1

ENFERMEDADES DE REGIONES TROPICALES

CULTIVO	TEMPERATURA	ENFERMEDADES
Arroz	54°F	500-600
Maíz	85°F	125
Frijol	52°F	250-280

Fuente: Farm Chemicals.

* Ingeniero Agrónomo. EXPRO, S.A. de C.V.

En el caso de los insectos la situación es similar, pero en este caso es regional debido a que en unas zonas proliferan unos insectos y en otros los problemas son diferentes pero ameritando su control. Puesto que los productos agrícolas sufren disminución en su calidad por los daños y por su consumo. Además, al bajar su calidad se hace imposible su utilización y consumo. Se cita algunos insectos de importancia económica mundial, es el caso de la Broca del grano del cafeto (Hypothenemus hampei Ferr), Picudo del Algodón (Anthonomus grandis Boh), Complejo de Moscas de las Frutas (Anastrepha sp) (Ceralitis capitata), Complejo de Gusanos (Spodoptera sp), Belloteras (Helio this sp) y las plagas del suelo.

Se presenta a continuación un cuadro en el cual se pretende demostrar como influyen en la cosecha los daños que causan las plagas. Particularmente el caso de la Broca del Fruto del Cafeto.

CUADRO No. 2

PERDIDAS CAUSADAS POR LA BROCA DEL GRANO DEL CAFE

INFESTACION %	CONVERSION CAFE MADURO A PERGAMINO	PERDIDAS %
0	4.54	0
20	4.94	8.12
40	5.36	15.29
60	6.32	28.18
80	7.87	42.30
100	10.59	57.15

FUENTE: José Luis Monterrosa. Guatemala. OIRSA.

Desde el aparecimiento de los plaguicidas organo sintéticos (DDT 1949) se ha desarrollado unos 1,400 químicos, usados como plaguicidas algunos con mayores o menores riesgos para los humanos y el medio ambiente.

En Los Estados Unidos de América, por ejemplo se produjeron en 1951 un estimado de 464,000 técnicos de productos y en 1977 esta cantidad se estimó en 1.4 billones de litros. Los plaguicidas químicos son y se seguirán usando, para la protección de los alimentos producción de fibra, forestales y salud pública.

Al hacer una recolección de información acerca del mercado mundial de plaguicidas (Cuadros 3, 4, 5, 6 y 7), reafirmamos cuales son las necesidades de producción de alimento y cuánto se necesita para su protección.

CUADRO No. 3

MERCADO MUNDIAL DE PLAGUICIDAS 1980

CULTIVO	MILLONES DE US$
Maíz	1,516
Arroz	1,300
Algodón	1,266
Soya	1,073
Trigo	970

FUENTE: Farm Chemical. Septiembre de 1981.

CUADRO No. 4

MERCADO DE PLAGUICIDAS A NIVEL MUNDIAL

PRODUCTO	1980 US$	1982 US$	1985/Millones US$
Herbicidas	4,891	5,307	6,022
Insecticidas	3,916	4,228	4,764
Fungicidas	2,199	2,417	2,772
Otros	559	654	758
TOTAL	11,565	12,606	14,316

FUENTE: Farm Chemicals.

CUADRO No. 5

CONSUMO DE PLAGUICIDAS EN EL MUNDO 1980

(Millones de Dólares)

PRODUCTO	EE.UU.	EUROPA	JAPON Y LEJANO ORIENTE	RESTO DEL MUNDO	TOTAL
Fungicidas	226	860	521	595	2,199
Herbicidas	2,171	1,158	528	1,034	4,891
Insecticidas	908	506	1,025	1,477	3,916

FUENTE: Farm Chemicals.

En atención a la información presentada se puede afirmar que nuestro país no escapa al consumo considerable de estos plaguicidas y en base a incidencia de plagas problemas que se tienen como es el caso de la Roya del Cafeto, la quemazón o Pyricularia, la Sigatoka Negra, el Carbón de la Caña, la Virosis del Algodonero, el Picudo del Algodón, la Broca del Fruto del Cafeto, las moscas de los frutos y otros lepidopteros problemas que se hace necesario sugerir y mostrar algunos lineamientos que existen como pauta para poder sugerir se implementen.

En el caso de los plaguicidas se hace necesario preguntarse: ¿Qué aplicar?, ¿Cómo aplicar?, ¿Cuándo aplicar?.

Si los plaguicidas son importantes para la protección de nuestro suministro de alimentos y salud, ellos merecen ser usados en la más segura y efectiva manera. Debido a que son herramientas de tecnología con efectos biológicos no limitados al organismo blanco, sino que pueden afectar igualmente una gran variedad de organismos. Consecuentemente, los esfuerzos para obtener una aplicación y utilización más eficiente y segura de estos químicos merece mucho nuestra atención.

Más allá de esto se agrega la consideración económica, donde debido a los precios crecientes de los plaguicidas y a la escacez de algunos se hace importante maximizar la eficiencia de uso.

USO DE PLAGUICIDAS

Depende del nivel de conocimiento del que aplica un plaguicida. Corrientemente se puede realizar aplicaciones calendarizadas.

Pero dentro del enfoque técnico los pasos que se siguen son los siguientes:

1. Identificación del problema
2. Aplicación por evaluación
3. Incorporación del control químico en el control integrado (Indirectamente).

Tendencias actuales en control de plagas, uso de pesticidas, sus implicaciones.

La creciente preocupación por una mayor protección del ambiente, de manera especial en los países desarrollados, ha tenido impacto sobre los programas de control de plagas. Lo que ha hecho que se eliminen los plaguicidas que persisten en el ambiente (DDT).

Algunas de las consecuencias adversas del uso a gran escala han causado que algunos aboguen por la eliminación de la mayoría ó de todos los pesticidas. Es absurdo por que los expertos en protección de plantas han sido unánimes en reconocer los beneficios incalculables que han dado en el presente y en el futuro.

El desarrollo de resistencia, persistencia de residuos en los alimentos, destrucción de organismos beneficios, la intoxicación humana y animal, hace que se le estudie el patrón de uso.

Está claro que nos enfrentaremos con aumentos de precio de plaguicidas y a escacez periodicamente durante los años venideros.

¿Qué podemos hacer? Debemos conservar nuestras reservas de plaguicidas o desperdiciarlos aplicando tratamiento preventivo por que podrían estar presentes las plagas o podrían hacer daño.

q Para conservar plaguicidas y dinero, estos deben ser aplicados en la dosis correcta de la manera más efectiva posible y solo cuando sea necesario.

Donde sea posible, el enfoque de control integrado debe utilizarse porque hace un máximo uso de la mortalidad natural y de ese modo extiende la efectividad de los plaguicidas disponibles.

ESTUDIO DE LA RESISTENCIA DE LAS PLAGAS DEL ALGODON *

El uso de productos insecticidas en el cultivo del algodón en Nicaragua, se ha desarrollado en una forma considerable en el transcurso de los últimos veinte años. Este uso intensivo, por no decir excesivo, de los últimos descubrimientos de la industria fito-farmacéutica mundial, era justificado por la presencia de un complejo parasitario importante causando daños severos al no mantenerse a un nivel económicamente soportable.

Sin embargo, el uso prolongado de productos organoclorados, seguidos de los compuestos organo fosforados ha provocado dentro de las poblaciones de insectos reacciones de defensa que se traducen por una disminución de la susceptibilidad a los insecticidas. Hasta el momento ha sido caso imposible hacer una evaluación precisa de este fenómeno, pero se puede notar que el complejo parasitario no ha perdido nada de su capacidad destructiva a pesar de la importancia de la lucha química que ha venido desarrollándose en los últimos años.

Entonces, es muy probable que se han producido cambios en la susceptibilidad de los insectos a los pesticidas, y la única manera de evaluar el nivel de susceptibilidad de cada especie es un estudio preciso de sus reacciones a las aplicaciones controladas de los insecticidas más corrientes. Este tipo de estudio tiene que realizarse respetando las normas internacionales, es decir determinando las dósis letales 50 (DL 50) según el método internacionalmente recomendado.

Según la información disponible a la fecha, no existe ningún estudio anterior que nos permitiría afirmar con seguridad que fenómenos de resistencia han aparecido en una o varias especies del complejo parasitario del algodón, a pesar de las sospechas que hay en este sentido, la única referencia al respecto que hemos encontrado en la literatura es el estudio que hicieron WOLFENBRARGER, LUKEFAHR y GRAMAM en 1973. El tema de dicho estudio era una

---

* Ing. J. Laboucheix, Departamento de Entomología, I.R.C.T., Paris, Francia.

una evaluación de la susceptibilidad de Heliothia zea y H. virescens al metil paration y al endrin en las Américas.

A pesar del aspecto limitado del estudio, los resultados fueron interesantes y demostraron que los belloteros de Nicaragua, El Salvador y Guatemala, tenían un nivel de susceptibilidad al metil paration bastante elevado. Los valores de la DL 50 eran de 4 a 6 veces mayores que las encontradas en poblaciones procedentes de otras partes de México y de América del Sur.

Así mismo, se comprobó que los niveles de resistencia al Endrin habían aumentado, haciendo sospechar la posibilidad de una resistencia cruzada. A continuación se encontrarán los valores de la DL 50 que fueron determinados por los autores.

LOCALIDAD	PLANTA HOSPEDERA	H.ZEA DL 50	H. VIRESCENS DL 50
U.S.A			
Stoneville, Miss.	Algodón	0.023	
MEXICO			
Chiapas	Tabaco	0.29	
GUATEMALA			
Retalhuleu	Algodón	0.38	
EL SALVADOR			
San Salvador	Algodón	0.22	
NICARAGUA			
León	Algodón	0.53	
COLOMBIA			
Codazzi	Algodón		3.07
Tolima	Algodón		1.96
PERU			
Lima	Algodón		0.26

Es interesante recordar que en 1968 la Sección de Entomología del Centro Experimental del Algodón, había aconsejado no usar el endrín, debido a los malos resultados obtenidos durante la temporada 1967-1968, El estudio de WOLFENDARGER et al, ha venido a confirmar en una forma categórica esta conclusión.

Por lo que se refiere al Metil Paratión los autores dieron los siguientes resultados:

LOCALIDAD	PLANTA HOSPEDERA	H. ZEA
U.S.A		
Brownsville	Algodón	0.0022
Waco Tex.	Algodón	0.27
Stoneville Miss.	Algodón	0.0072
MEXICO		
Chiapas	Tabaco	0.15
Monterrey	Maíz	0.017
GUATEMALA		
Retalhuleu	Algodón	0.11
Tiquisata	Algodón	0.31
EL SALVADOR		
San Salvador	Algodón	0.13
NICARAGUA		
León	Algodón	0.18
COLOMBIA		
Codazzi	Algodón	0.0029
PERU		
Lima	Algodón	0.0069

Aunque este trabajo haya sido limitado a las dos especies de Heliothis y a dos insecticidas, los datos así obtenidos son valiosos, y demuestran claramente que en 1970 existía en la zona de León un nivel de resistencia elevado.

El estudio que se propone a continuación tiene como objetivo la determinación de la DL 50 por cada una de las principales plagas del algodón. Se trata de un trabajo bastante largo, pues eso implica la realización a mediano plazo de una cría de insectos sobre un medio artificial. Es la única técnica que permite obtener el gran número de larvas o de adultos que se necesita para hacer las aplicaciones tóxicas. Por otra parte la determinación de la dosis letal 50 no tiene valor si se sospecha que los insectos han previamente recibido insecticidas en el campo, el cual sería el caso de los insectos recolectados en los plantíos de algodón. Esta condición es muy difícil de respetar, y la imposibilidad de afirmar con seguridad que el insecto recolectado no es contaminado por insecticida introduce una probabilidad de error que le quitaría toda credibilidad a los valores obtenidos.

B I B L I O G R A F I A

- WOLFENBARGER, D.A., LUKEFAR, M.J. y GRAHAM, H.M. (1973). DL 50 values of methyl parathion and endrin to tobacco budworm and bollworms collected in Americas and hypothesis on the spread of resistance in these lepidopterans to these insecticides. I. econ. Ent. 66, 1, 211-216.

PRINCIPIO DE MANEJO DE PLAGAS

Enrique Mancía *

I. INTRODUCCION

Los insectos son los animales que dan al hombre una batalla real por la supremacía, ya que tienen cerca de 300 millones de años de existir sobre la tierra, tiempo a través del cual han desarrollado adaptaciones especiales para vivir en muchas condiciones ambientales.

El hombre tiene origen más reciente y se estima que fue hace aproximadamente un millón de años, es decir, un período mucho más corto, durante el cual se dice que se ha ganado la primicia de ser "el factor de mayor trastorno en la naturaleza".

Probablemente tan pronto como apareció el hombre sobre la tierra, comenzó a luchar contra los insectos, sin embargo no existe certeza en relación con el inicio de la lucha. Se cree que fue el hombre el que inició la lucha cuando hizo uso de repelentes para evitar las picaduras de los insectos, cubriéndose el cuerpo con lodo, para repeler así la acción de los insectos.

En el transcurso del tiempo, el hombre cambió los productos de origen edáfico, por compuestos de origen químico. Registros bien documentados indican que el uso de los compuestos arsenicales como insecticidas, datan desde el último cuarto del siglo 17 y los compuestos de Cobre desde la época del renacimiento; ambas fechas establecen el tiempo en el cual se comenzó a usar los compuestos inorgánicos. Los insecticidas orgánicos aparecieron, después de la segunda guerra mundial, aún cuando algunos de ellos, fueron descubiertos a finales del siglo XIX. Sin embargo, sus propiedades insecticidas, se descubrieron durante la época de los 40.

---

* Ingeniero Agrónomo. CIP-CENTA.

"Los insectos se vuelven nocivos al hombre cuando su existencia se vuelve antagónica con su beneficio (Carl Johansen)".

II. PLAGA

Es un organismo que ataca o compite con los cultivos y que además se presenta en tales cantidades que el hombre no puede tolerar las pérdidas que ocasiona. Un insecto se constituye en plaga, cuando son lo bastante numerosos para causar pérdidas económicas.

A. Que un insecto represente plaga o no depende de:

1. Los intereses que el hombre necesite salvaguardar.
2. Las circunstancias en que la plaga se presente.
3. Frecuencia de la densidad de población.
4. De un sinnúmero de interrelaciones de carácter físico-biológicas, y
5. Del ambiente en el cual la competencia se efectúe.

B. Categoría de las plagas

1. Potenciales o fitófagas
   Explotan sus poblaciones, si desaparecen los factores de represión natural o después de tratamientos con insecticidas.

2. Plagas ocasionales
   Los insectos se presentan en cantidades perjudiciales; sólo con ciertas épocas o años, mientras que en otros períodos carecen de importancia económica.

3. Plaga clave o real
   Son aquellos insectos que en forma persistente, año con año, se presentan en poblaciones altas y ocasionan daño económico.

4. Plagas migrantes
   Son especies de insectos no residentes en los campos cultivados, pero que pueden penetrar en ellos periódicamente como consecuencia de sus hábitos.

5. Plaga Directa
Es aquella que daña los organos de la planta, que el hombre cosecha.

6. Plaga blanco
Es la que es objeto de control y muestreo.

III. EN EL CONTROL DE INSECTOS, TODO ESFUERZO DEBE DIRIGIRSE HACIA 2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

A. Control de insectos para salvaguardar el abastecimiento de productos alimenticios y fibras.

B. Salvaguardar la salud humana y la prevención de un ambiente en el cual podamos vivir

IV. ASPECTOS BIOLOGICOS FAVORABLES A LOS INSECTOS

A. Características biológicas inherentes de los insectos y las alteraciones del ecosistema producido por el hombre

B. Gran número de especies
Del millón de especies del reino animal, 750,000 pertenecen a la clase insecto.

C. Tamaño pequeño
Encuentran fácil albergue, adaptabilidad a cualquier micro-ambiente. Pueden pasar desapercibidos facilidad para encontrar alimento.

D. La antigüedad
Aparecieron los insectos hace 300 millones de años y el hombre hace 1 millón de años.

E. Plasticidad genética

V. DINAMICA DE POBLACION

Es el estudio del crecimiento de la población y sus causas. El crecimiento poblacional puede ser (+) o (-), y se relaciona, a las fuerzas expansivas (reproducción e inmigración que tienden a aumentar las poblaciones) y a las fuerzas represivas del medio (factores de mortalidad).

A. Homeostasis

Es la tendencia de los sistemas vivos a mantener sus propios medios reguladores, para mantener su estabilidad interna.

B. Posición general de equilibrio

Es la densidad promedio de una población, sobre un período de tiempo (generalmente largo), en la ausencia de un cambio ambiental permanente.

C. Dispersión

Es el patrón interno de distribución de los individuos en la población. Generalmente se consideran 3 tipos.

1. Al azar

Los individuos están distribuidos sobre un área sin guardar ninguna regularidad.

2. Uniforme

Los individuos guardan cierta regularidad o mantienen cierto espaciamiento entre ellos.

3. Agregación contagiosa

Los individuos se encuentran agrupados. La agregación, se puede deber a las características del habitat ocupado, influencia de los factores físicos del ambiente, a patrones reproductivos, y al grado de sociabilidad de las especies.

Los tres tipos de dispersión se pueden separar estadísticamente en base a la varianza.

D. Dispersión (dispersal)poblacional

Se refiere al movimiento de los insectos hacia adentro o hacia afuera de la población. Existen los diferentes patrones de este tipo de movimiento.

1. Migración
2. Inmigración
3. Emigración

Los habitats superpoblados, con fuertes factores ambientales imperantes, favorecen la emigración. La inmigración se favorece en áreas subpobladas, con abundante recurso.

E. Densidad cruda de la población

Se refiere al número de individuos por unidad de área, es muy difícil de establecer.

F. Densidad Ecológica de la Población

Es el número de individuos por unidad de habitat. Es más fácil de determinar que la densidad cruda.

G. Edad estructural de la población

Es la distribución por edades, de los individuos dentro de la población. Este parámetro indica, si la población es joven o vieja. Además cuantifica las proporciones en que se encuentra cada grupo de edades y es un indicador del estado reproductivo de la población.

H. Crecimiento de la población

Es el crecimiento numérico de los individuos que estan comprendidos en una agregación. El crecimiento numérico, no es necesariamente el resultado de que hayan más nacimientos que defunciones; también puede deberse al incremento de sobrevivientes, inmigración y la migración. En ausencia de estos

factores, la población crece o disminuye en base a la tasa de natalidad ecológica. Ambas tasas estan influenciadas por la presión que ejercen los factores ambientales sobre la población y es una característica inherente de la especie.

VI. DAÑO ECONOMICO

Es la cantidad de daño, la cual justifica el costo de las medidas de control artificial.

VII. NIVEL DE DAÑO ECONOMICO

Es la densidad de población más baja, que causa daño económico.

VIII. UMBRAL ECONOMICO

Es la densidad en la cual, medidas de control deben ser determinadas, para prevenir que un incremento en la población plaga, alcance el nivel de daño económico.

El umbral económico varia de acuerdo a lo siguiente:

A. La Plaga
B. Potencial de daño
C. Valor del cultivo que se tiene
D. Clase de agricultor al cual se relaciona
E. Con el tiempo
F. Con la densidad de población y en función del tiempo

IX. AGROECOSISTEMA

Es una unidad compuesta del complejo total de organismos en una zona de cultivo juntamente con todo el medio ambiente condicionante y además modificado por las diversas actividades de índole agrícola, industrial, recreacional y social del hombre.

X. MEDIO AMBIENTE

Es el espacio y condiciones circunstantes a un organismo. Lo constituye todo elemento de naturaleza biótica y abiótica que rodea y afecta a un organismo particular o a un grupo de organismos.

XI. UMBRAL ECONOMICO Y LA POSICION GENERAL DE EQUILIBRIO

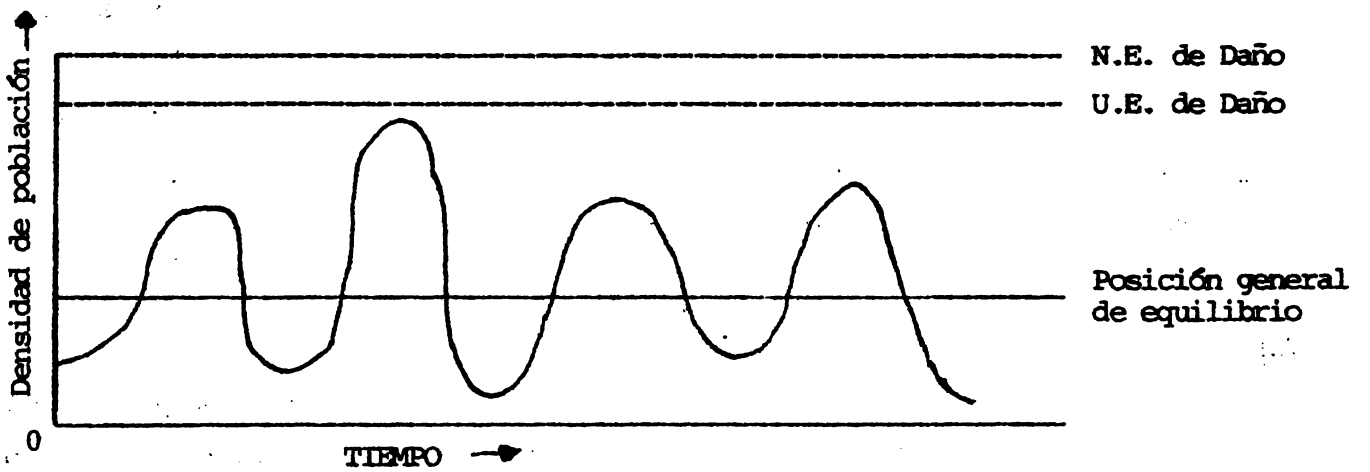


Fig. 1. ESQUEMA GRAFICO DE UNA POBLACION NO ECONOMICA - Población general de equilibrio y la fluctuación más alta, estan abajo del umbral económico vg: Aphis medicaginis koch en alfalfa. California

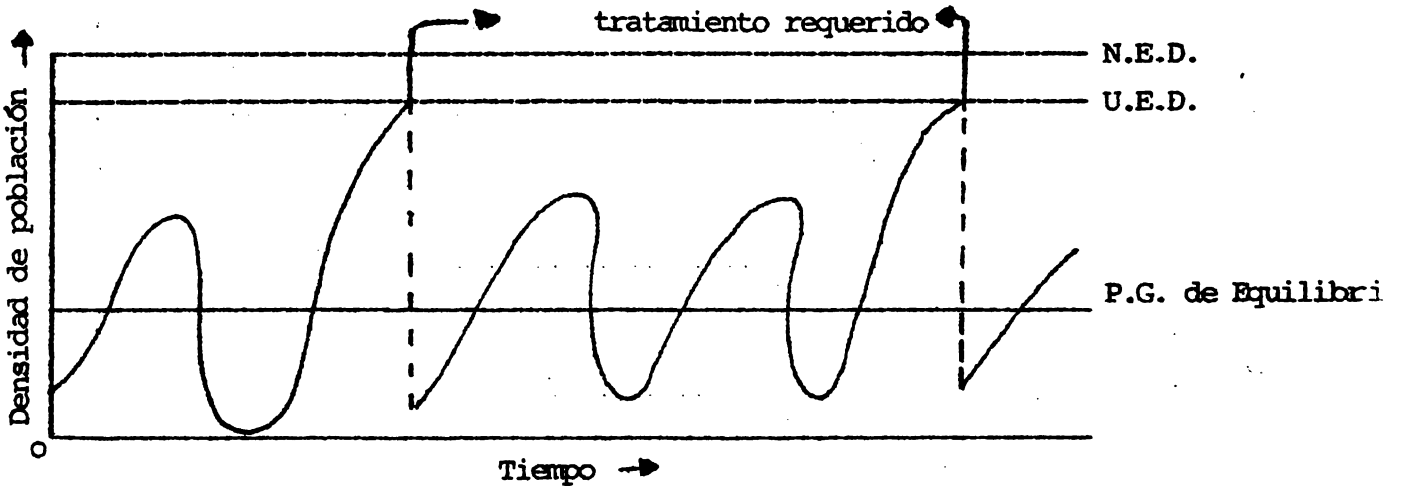


Fig. 2. DENSIDAD DE UNA PLAGA OCASIONAL QUE EXCEDE EL UMBRAL ECONOMICO. El P.G. de equilibrio, se mantiene abajo del N.E. de Daño y del U. Económico

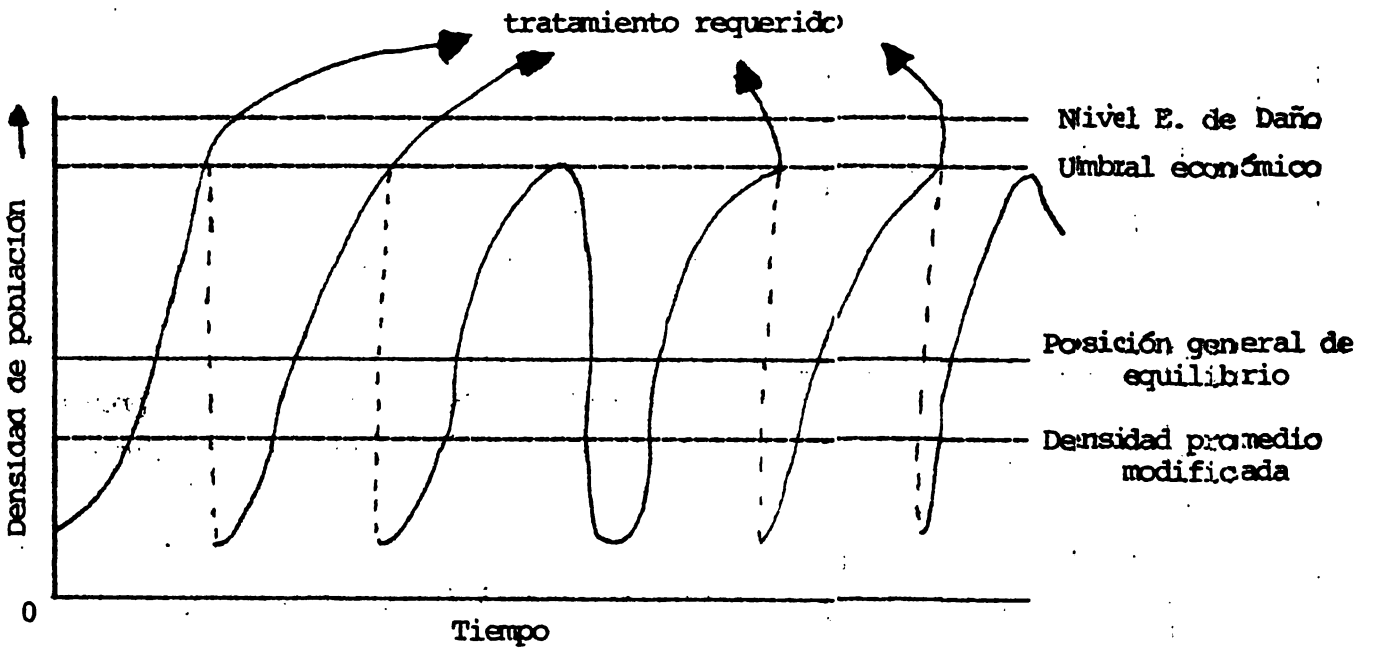


Fig. 3. Grapholitha molesta Busck. Plaga perenne del durazno en California Frecuentemente excede el umbral económico y la posición general de equilibrio es modificada, pero siempre se encuentra abajo del U. económico

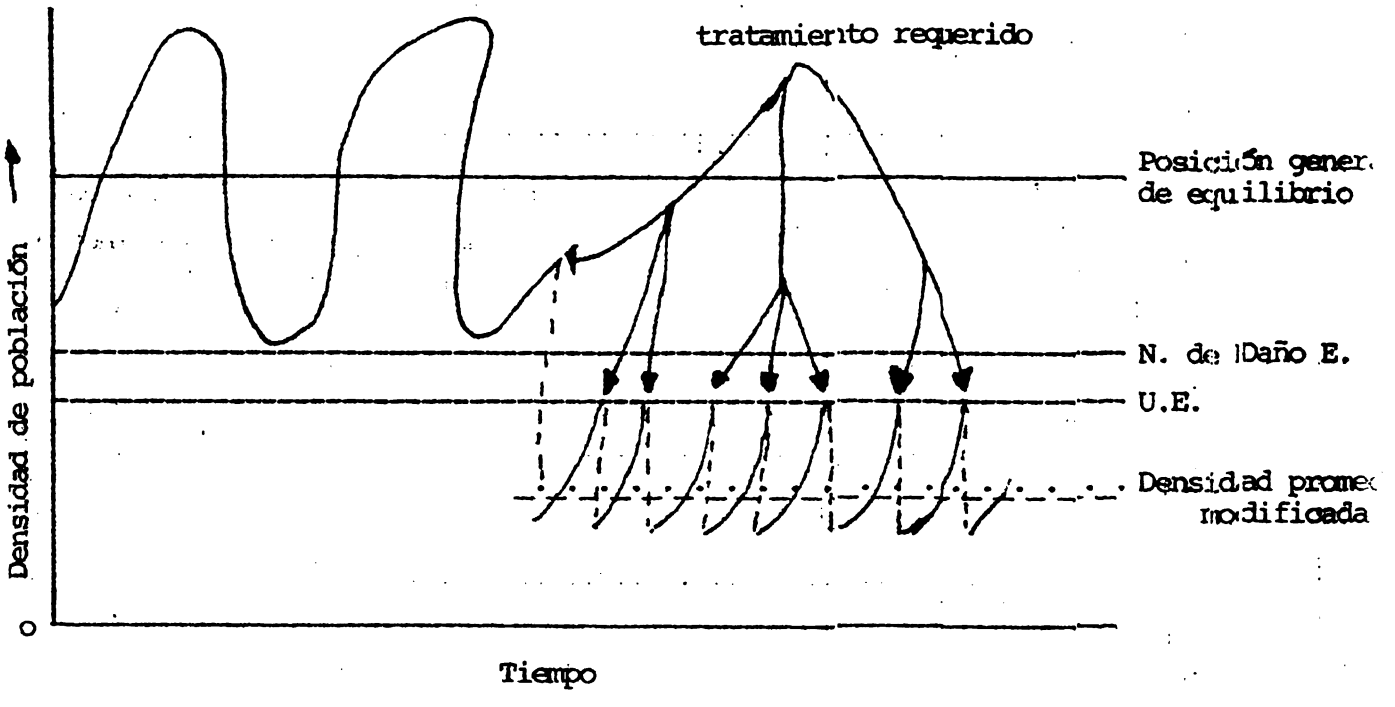


Fig. 4. Plaga severa en la cual la posición general de equilibrio está arriba del umbral económico, frecuentemente, es necesario hacer aplicaciones de insecticidas para prevenir el daño económico vg: Musca doméstica en salas de ordeño.

XII. CONTROL DE PLAGAS

Es la técnica que consiste en mantener la densidad de población de una especie vegetal y animal, que ha sido catalogada como plaga, debajo del nivel, en el cual comienza a causar perjuicio económico.

A. Método de control de plagas

Es todo sistema natural o artificial, queda como resultado la prevención, represión o exclusión de una plaga. Estos pueden clasificarse como sigue:

1. Control natural
2. Control artificial

→ Manejo Integrado de Plagas

A_1 Control Natural (Van den Bosch)

La conceptualiza como la acción colectiva de factores ambientales, para mantener los números de una población, dentro de ciertos límites superiores e inferiores, sobre un período de tiempo.

A_2 Control Artificial o Aplicado

Comprende todos aquellos métodos usados bajo el control, que es necesario efectuarlo cuando las fuerzas naturales han sido incapaces de detener las poblaciones de insectos dañinos.

B. Manejo de Plagas

Es la reducción de problemas de plagas por la acción escogida, después de ser comprendido el sistema de vida de las plagas, y que las consecuencias ecológicas y económicas de estas acciones, han sido predecibles con la mayor exactitud posible, para ser del mejor provecho de la humanidad.

Incluye la información adquirida del agroecosistema, decisión de mercadeo, fabricación y toma de acción para manejar la plaga. En manejo, se desea manipular ciertas porciones del comportamiento de las plagas.

C. Clasificación de las técnicas de control

1. Control mecánico y físico
2. Control legal
3. Control cultural
4. Control biológico
5. Control por comportamiento
6. Control químico

C_1 Control mecánico y físico

C_{1-1} Es la reducción de poblaciones de insectos por medio de recursos, los cuales afectan directamente las plagas o cualquier alteración radical de su ambiente físico. Este método es costoso y requiere uso de equipo especializado y demanda muchas horas-hombre para su aplicación.

El método de control mecánico y físico, se basa en los tropismos de los insectos y su acción, es puramente física. Bajo este patrón existen 2 grandes subdivisiones:

1. Medidas mecánicas, que involucran operaciones de maquinaria agrícola y manuales.
2. Medidas físicas, utiliza las prioridades físicas del ambiente para destruir la plaga. vg: uso de bajas y altas temperaturas, electricidad, ondas sonoras, rayos infra-rojos, rayos gamma, trampas de luz, drenaje, inundación y otros.

C_2 Control legal

Es la disposición o conjunto de disposiciones que condicionan, regulan, restringen o prohíben la introducción de plantas o cualquier otro artículo, con el fin de evitar o limitar la introducción o extensión de un agente nocivo, para que ya introducido, pueda ser controlado o erradicado.

1. Mecanismos del control legal
   a. Cuarentena
   b. Decreto de Cuarentena
   c. Leyes de tolerancia
   d. Leyes sobre venta de plaguicidas, fertilizantes y productos de uso veterinario
   e. Campañas
   f. Reglamento para cultivos
   g. Investigación, y
   h. Evaluación y supervisión de programas o sistemas de control de plagas.

C_3 Control Cultural

Consiste en una manipulación racional del ambiente en el cual se encuentra la plaga que se desea combatir. El objeto es estructurar un ambiente no favorable para la plaga. El control cultural, se basa en la etología de los insectos.

Los dos principios básicos del control cultural de plagas son:

1. Manipulación del ambiente, para hacerlo menos favorable a la plaga.
2. Manipulación del ambiente, para hacerlo más favorable a sus enemigos naturales.

El control cultural se diferencia del control físico y mecánico, en el hecho de que las medidas son de carácter preventivo, intangible e indirecto; además los métodos de control cultural son eficaces y baratos.

3. Fases del control cultural
   a. Saneamiento
   b. Cultivos asociados
   c. Cultivos trampa
   d. Labranza (arado y rastreado)
   e. Cultivos limpios
   f. Rotación

g. Regulación en el tiempo de siembra y cosecha

i. Variedades de plantas resistentes

C_4 Control biológico

Es el uso de enemigos naturales de plagas, para reducir sus poblaciones a un nivel donde las pérdidas económicas son una y otra eliminadas o suprimidas a un grado insignificante.

El control biológico se basa en el principio de homeostásis.

Existen 3 clases principales de control biológico tradicional:

1. Introducción de especies exóticas de parásitos y predatores.
2. Conservación de parásitos y predatores
3. Incremento de los parásitos y depredadores. (técnica inundativa).

La premisa del control biológico, es que los organismos tienen enemigos naturales, que en ciertas circunstancias de lugar, tiempo y combinación de especies, razas, etc., muchos organismos son mantenidos abajo de niveles no dañinos por estos enemigos naturales y fue en los casos de especies plagas claves o potenciales, estos enemigos naturales o enemigos naturales de sus relativos pueden proveer una solución de control.

C_5 Control reproductivo o de comportamiento

Es la reducción de poblaciones de insectos dañinos por medio de tratamientos físico o substancias las cuales le causen esterilidad, alterando el comportamiento sexual o de otra manera, interrumpiendo la reproducción normal de los insectos.

C_6 Control químico

Es la utilización de sustancias colectivamente conocidas como plaguicidas y que son necesarias para mantener las especies que son consideradas plagas por el hombre a niveles numéricos inferiores de los que se podrían generar, si esas sustancias no son introducidas al sistema.

1. Conceptos básicos en el control químico

   a. Biocida. Es toda sustancia o agente capaz de destruir todas o algunas formas de vida.

   b. Plaguicida. Es cualquier sustancia o mezcla de sustancias, destinada a evitar o combatir cualquier especie de planta o animal indeseables, e incluye asi mismo toda sustancia o mezcla de sustancias, destinadas a utilizarse como regulador de crecimiento, defoliantes o desecantes.

   c. Agroquímico. Término usado para designar todo material químico usado en agricultura.

   d. Agroquímico. Término que connota todos los químicos usados en protección vegetal. Esto no incluye los fertilizantes, pero si incluye nutrientes especializados tales como los "Quelatos", debido a su efecto corrector de deficiencias nutricionales, las que son causa de enfermedades y son considerados como terapéuticos.

2. Ventajas de los plaguicidas

   a. Son muy efectivos y actúan rapidamente, para controlar plagas con alta densidad de población.

   b. Existe una amplia gama de productos para suprimir plagas a un costo relativamente bajo.

   c. Existen equipos para aplicar los plaguicidas y se pueden emplear como sea necesario.

   d. Permiten al agricultor individual, proteger sus cosechas independientemente de la actividad que realice el vecino.

   e. Algunos plaguicidas pueden usarse selectivamente.

   f. Se ha estimado que sin el uso de plaguicidas, la productividad de las cosechas, ganado y forestales, se reduciría en un 25% o más. El precio de todos los alimentos, se aumentaría en un 50% y los consumidores se verían obligados a gastar aproximadamente un 25% de los ingresos anuales en la compra de alimentos.

3. Desventajas de los plaguicidas
   a. Problemas de intoxicaciones
   b. Residuos, depósitos, tolerancias indeseables en productos y subproductos de origen agropecuario.
   c. Efectos en el medio ambiente.
   d. Riesgos a la salud humana.
   e. Solución temporal
   f. Problemas de resistencia de las plagas a los plaguicidas.

4. Resistencia adquirida

   Es la habilidad de los organismos para desarrollar razas capaces de sobrevivir exposiciones a dósis para las cuales, una generación temprana fue susceptible.

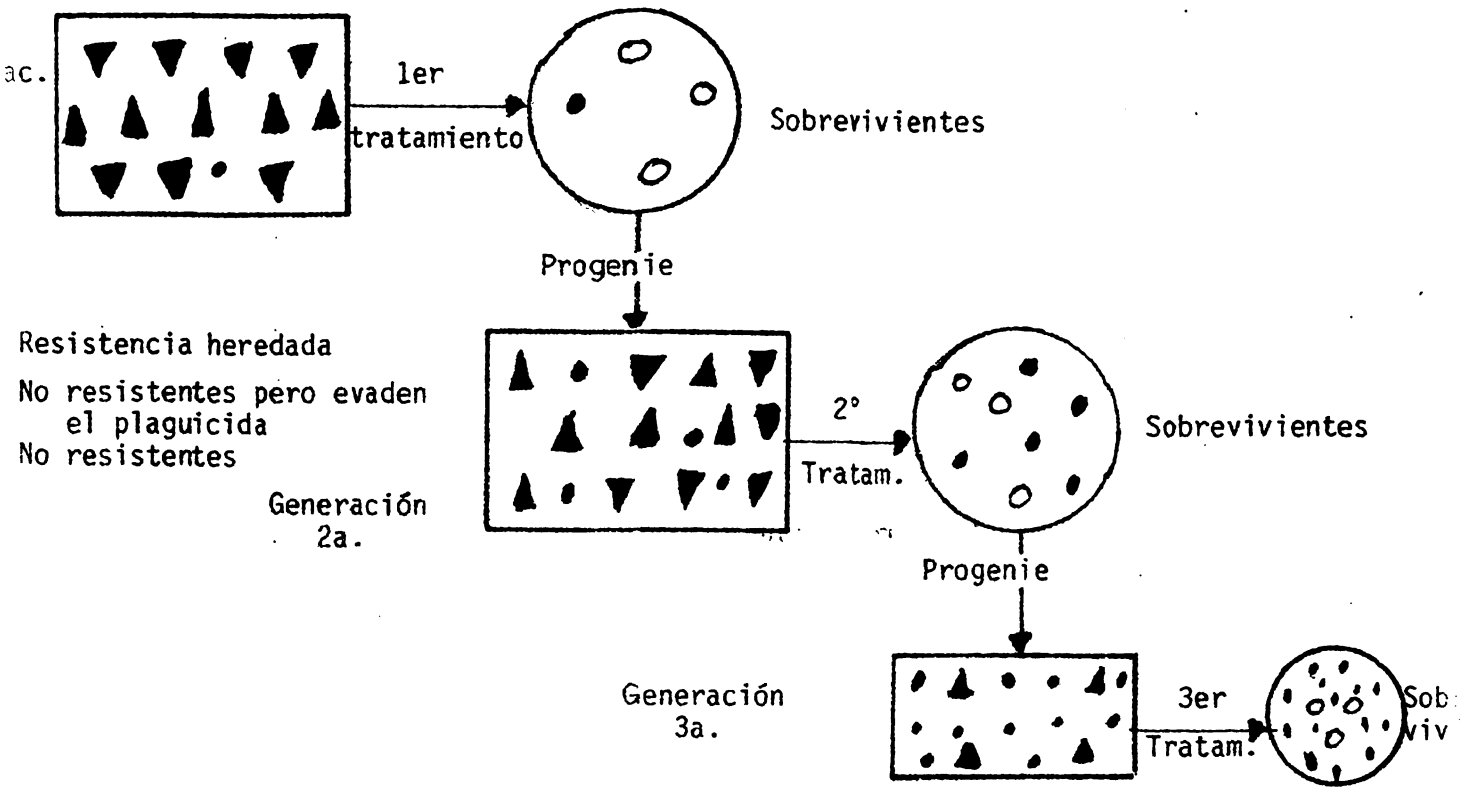


Fig. 5. Evolución de la resistencia a los plaguicidas (modificado de Flint y Van den Bosch, 1977).

La resistencia es monogénica, o sea es dada por un solo gene de resistencia.

4.1 La resistencia se da en:

a. Plagas primarias
b. En cultivos económicamente importantes
c. Bajo fuerte presión de plaguicidas.

Bonemaison citado por Barberá (1976), señala las siguientes clases o tipos de resistencia:

a. Resistencia específica
b. Resistencia de hábito o de comportamiento
c. Resistencia morfológica
d. Resistencia fisiológica o adquirida (resistencia cruzada)
e. Resistencia prioquímica

5. Clasificación de los plaguicidas en base a su uso.

a. Insecticidas
b. Herbicidas
c. Fungicidas
d. Acaricidas
e. Nematicidas
f. Bactericidas
g. Rodenticidas
h. Ovicidas
i. Avicidas
j. Moluscicidas
k. Atrayentes
l. Reguladores de crecimiento
m. Desecantes
n. Antitranspirantes
ñ. Otros.

6. Atrayentes

Es un químico que causa que los animales hagan movimientos orientados hacia su fuente (son de origen natural o sintéticos).

Los atrayentes estan influenciados por:

a. Kinesis. Movimiento no orientado hacia la fuente de estímulo.

b. Taxis. Movimiento de orientación hacia la fuente de estímulo. Se divide en:

1) Quimotaxis
2) Anemotaxis
3) Hidrotaxis

7. Hormona

Es un agente químico producido por el tejido o glándulas endócrinas, que controla varios procesos fisiológicos dentro del organismo.

8. Mediador químico

Son mediadores de señales, entre un receptor y un transmisor o emisor y se divide en:

a. Feromonas. Comunicación entre organismos de la misma especie

b. Semioquímicos. Comunicación entre organismos de diferentes especies.

8a. Feromona. Son sustancias que son secretadas hacia el exterior por una planta o un animal, y que causa una reacción específica, en un individuo receptor, que pertenece a la misma especie. Entre estos fenómenos tenemos:

1) Feromonas de sexo
2) De alarma
3) Marcadoras de pasta
4) De agregación.

8b. Semioquímico. Sustancia química involucrada en interacciones químicas entre organismos de diferentes especies; entre estos tenemos:

1) Alomonas. Son sustancias producidas por un organismo que al ser liberadas en el ambiente y entrar en contacto con otro organismo que se encuentra en su ambiente natural, provoca en el segundo organismo reacciones de comportamiento, las cuales son únicamente favorables para el emisor "Pupilis crespontes".

2) Hairomona. Provoca reacciones fisiológicas o de comportamiento en el individuo receptor, que le son favorables vg: Dendroctonus frontalis, evita la competencia con otros barrenadores, pero éste atrae el predator Thanasimus dubius.

3) Sinomona. Provoca en el receptor, reacciones adaptativas de naturaleza fisiológica o de comportamiento, que son favorables tanto para el emisor como receptor.

4) Apneumona. Sustancia emitida por un material no viviente, que provoca reacciones favorables al receptor y desfavorables al emisor.

9. Reguladores de crecimiento "R.C.I."

Es toda sustancia que tiene mucha semejanza química con las sustancias endócrinas que usa el insecto o la planta para su desarrollo. Entre estos reguladores tenemos:

a. Los juvenoides. (metopreno y kinopreno) que son análogos de la hormona juvenil, y se usan para interferir con los procesos esenciales de la vida en los insectos "metamorfósis" y "emergencia del adulto", en las partes sensitivas del estado de inmadurez; vg: larva a pupa - pupa- adulto; estados intermedios, órganos reproductivos o una ambriogénesis anormal.

b. Los Precocenos (Dimilin, Alsystan)
Son reguladores de crecimiento, que interfieren con la deposición o acumulación de quitana en la artícula.

10. Clasificación de los insecticidas por la acción de duración del producto.
    a. Corta vida
    b. Larga vida
    $1 + L_{50}$ (Half life): expresa la duración promedio de los plaguicidas en el ambiente.

11. De acuerdo a su persistencia los plaguicidas se dividen en:
    a. Persistentes. vg: Cidodienos, DDT y relativos
    b. No persistentes. vg: Fosforados y carbámicos.

12. Por su biodegradabilidad los plaguicidas se dividen en:
    a. Biodegradables. Procesos enzimáticos en procesos no tóxicos. vg: el malathion en alcohol y núcleo fosfórico.

13. De acuerdo a la vía de penetración los plaguicidas se dividen en:
    a. I. de contacto
    b. I. de ingestión
    c. I. de fumigantes
    d. I. sistémicos
    e. I. penetración
    f. I. sofocación vg: aceites emulsionables

14. Según el tipo de intoxicación los plaguicidas se dividen en:
    a. Accidentales
    b. Introgénicos
    c. Profesionales

d. Endémicos
e. Suicidios
f. Homicidios
g. Ambientales

15. Los plaguicidas de acuerdo a su naturaleza química se dividen en:
    a. Inorgánicos vg: arsenicales, fluor y otros
    b. Orgánicos
        1) Naturales vg: piretroides, nicotenoides, rotenoides.
        2) Sintéticos vg: fosfóricos, carbámicos, clorohados.
    c. Hormonales y reguladores de crecimiento.

16. De acuerdo al propósito de la aplicación, los plaguicidas se dividen en:
    a. Reductores
    b. Protectores

17. Según su estado físico, los plaguicidas se dividen en:
    a. Sólidos (polvos, granulos, cebos)
    b. Líquidos (soluciones, emulsiones y suspensiones)
    c. Gases

18. O'Brien clasifica a los insecticidas en base a familias.
    a. Fosforados
    b. Carbamatos
    c. DDT y relativos
    d. HCH y relativos
    e. Ciclodienos
    f. Piretroides
    g. Nicotenoides
    h. Rotenoides
    i. Arsenicales
    j. Miscelláneos.

CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS.

Pastora Bonilla*

I- INTRODUCCION

El control de las enfermedades vegetales consiste en la prevención del daño, o en la reducción de la incidencia o severidad de la enfermedad. El control de una enfermedad se puede lograr mediante un solo procedimiento, pero lo más adecuado es la utilización de un control integrado de manipulación del medio ambiente y de los factores biológicos y químicos. Uno de los principales objetivos de la fitopatología es el de obtener métodos adecuados de control. Para ésto se requiere un conocimiento de la causa, así como de la dinámica de la enfermedad y de los factores del medio ambiente que le favorecen o desfavorecen, en particular la temperatura, humedad relativa, intensidad de luz. Se requiere también una estimación confiable de la relación costo-beneficio para cada medida de control, ya que de poco sirve controlar o recudir una enfermedad si el costo de la operación no es compensado con el valor del aumento en rendimiento.

II- METODOS DE CONTROL

Los métodos de control varían considerablemente para una enfermedad y otra, dependiendo de la clase de patógeno, hospedero o de la interrelación de los dos. Los métodos de control pueden dividirse en varios grupos: resistencia, evitación, exclusión, erradicación, protección y terapia.

1. Control por Resistencia

Es posible seleccionar y desarrollar plantas resistentes por medio de mejoramiento, y es sin duda el método más adecuado para combatir cualquier enfermedad.

---

* M.C. en Parasitología Agrícola, Técni o del Programa de Control Integrado de Plagas, CENTA.

[illegible]

Cuando se logra poner al alcance del agricultor una variedad que no se afecte por una enfermedad de importancia, no solo se tiene un seguro contra las pérdidas que ocasiona la enfermedad, sino que se está ahorrando gastos por otras medidas de control. Sin embargo, todavía no se ha logrado en ningún cultivo, la variedad resistente a todas las enfermedades de importancia. Aún más, la resistencia a determinado patógeno, algunas veces va acompañada de características agronómicas poco deseables.

1.1 Clases de Resistencia

Las reacciones de diferentes variedades de una misma especie de hospedante, ante un patógeno determinado, pueden ser de varios tipos: a) inmunidad, cuando una variedad no se infecta nunca aunque todos los factores patógeno-ambiente sean favorables a la enfermedad; b) resistencia propiamente dicha (o alta resistencia), cuando la infección ocurre pero la planta previene o restringe el desarrollo ulterior de la enfermedad; c) tolerancia (o baja resistencia), cuando la enfermedad se desarrolla pero la planta no muestra síntomas severos ni se ve muy afectada en su crecimiento y productividad; y d) susceptibilidad, cuando no se presenta ninguna de las reacciones anteriores, desarrollándose "normalmente" la enfermedad.

Con fecuencia la inmunidad adquirida se cita como una forma de resistencia de la planta a las enfermedades; sin embargo, el fenómeno de inmunidad adquirida, comparable a la inducida en los animales por vacunación o inoculación con sueros, no se ha comprobado en las plantas. Tal vez el ejemplo más comparable sea el de la función que desempeñan ciertos virus relativamente benignos, al proporcionar protección contra reacciones agudas debido a la infección de otros relacionados.

El término hipersensibilidad se utiliza para indicar reacciones donde el hospedero es tan extremadamente sensible al patógeno que las células del sitio de infección mueren rápidamente y por lo tanto restringen al patógeno.

La clase de resistencia depende de mecanismos morfológicos y fisiológicos de la planta que se conocen como mecanismos de resistencia.

1.2 Mecanismos de Resistencia

Los mecanismos de resistencia pueden operar en una o varias etapas del proceso de patogenésis, puede ser externo o interno, pasivo o dinámico.

a. Resistencia interna

En la mayoría de los casos de resistencia interna, el patógeno penetra con igual facilidad en las variedades resistentes y en las susceptibles, pero sólo en las últimas consigue culminar el proceso y causar la enfermedad. La interferencia puede deberse a ciertas condiciones estructurales o bioquímicas de la variedad resistente, que existen antes de que ocurra la infección (resistencia pasiva), pero con mayor frecuencia se debe a reacciones específicas de los tejidos provocados por la invasión del patógeno (resistencia dinámica o inducida).

1. Resistencia interna pasiva

Entre los ejemplos de resistencia pasiva están las variedades que contienen sustancias tóxicas al patógeno; con frecuencia estas sustancias se encuentran solamente en algunos órganos de la planta o sólo se producen en ciertas etapas de su desarrollo. Una de éstas sustancias es el ácido clorogénico; en ciertas variedades de café y cacao se ha demostrado que existe correlación entre el nivel de ácido clorogénico en los tejidos de la corteza y la resistencia a la llaga causada por *Ceratocystis fimbriata*.

Otro ejemplo de resistencia pasiva es el de ciertas variedades de cereales cuya resistencia a las royas se debe a la presencia de numerosos haces de esclerénquima;

en estas variedades, el desarrollo de las pústulas es mucho más lento que en las variedades con menos esclerénquima. Por otra parte, se ha postulado que la resistencia a ciertas enfermedades se debe a la ausencia de nutrimentos esenciales para el patógeno en las variedades resistentes (hipótesis nutricional); sin embargo, son muy pocos los casos en que ésto se ha demostrado, uno de ellos es el de ciertas variedades de manzana resistentes a Venturia inaequalis.

2. Resistencia interna dinámica

En la mayoría de las variedades cuyo mecanismo de resistencia a determinada enfermedad ha sido estudiado en detalle, se ha encontrado que tal mecanismo es de naturaleza dinámica, es decir, obedece a reacciones provocadas por la presencia del patógeno en la planta, reacciones que no ocurren en la planta sana. La resistencia dinámica es de naturaleza muy variable; puede consistir de la formación de barreras de corcho o capas de absición, de reacciones de hipersensibilidad u otros efectos de polifenoles oxidados, o de producción de fitoalexinas; estos mecanismos ya fueron descritos como componentes de las relaciones hospedante-patógeno.

b. Resistencia externa

Existen casos en que las variedades resistentes presentan una barrera, mecánica o química que impide la penetración del patógeno. Las barreras mecánicas pueden consistir de cutículas muy gruesas, de paredes epidermales muy resistentes (como en variedades de arroz resistentes a la quema por Pyricularia); de estomas que se abren muy poco o durante períodos muy cortos, retardando o impidiendo la penetración estomática (variedades de trigo resistentes a la roya); o de pelos epidermales que dificultan el contacto con la

epidermis de las esporas, o de los insectos portadores de virus. Las barreras químicas consisten en fenoles hidrosolubles que exudan hacia la gota de infección, e impiden así la germinación de las esporas (esto ocurre con ciertas variedades de cebolla resistentes a la antracnosis). En estos casos, si se introduce artificialmente el patógeno en los tejidos internos del hospedante, la enfermedad se desarrolla con la misma intensidad en las variedades resistentes y en las susceptibles.

1.3. Herencia de la Resistencia

Como sucede con todas las características heredables de cada especie, la resistencia a cada enfermedad depende de uno o más genes, según sea el caso que pueden existir en una condición dominante, recesiva o intermedia.

a. Resistencia Oligogénica

Son bastantes las cosas en que un solo gene o muy pocos determinan que haya resistencia a una determinada raza de un patógeno, pero que no tiene efecto ante las demás variantes; en este caso se dice que la resistencia es de tipo "vertical", "específica" o "cualitativa". En algunos casos se ha podido acumular en una sola variedad, varios genes específicos, obteniéndose así resistencia simultánea contra muchas variantes del patógeno, pero la variabilidad de los patógenos es mayor que las posibilidades de los mejoradores de estar incorporando nuevos genes con resistencia vertical.

b. Resistencia Poligénica

En contraste con lo anterior está lo que se conoce como resistencia "poligénica" (de "poli" muchos). En este caso, la resistencia a un patógeno determinado es gobernada por muchos genes. Por lo general la resistencia poligénica es igualmente eficaz ante todas las variantes del patógeno;

se dice entonces que la resistencia es "horizontal", "general" o "cuantitativa". La resistencia poligénica horizontal constituye una especie de seguro contra la variabilidad del patógeno. Sin embargo, tiende a flaquear cuando las condiciones ambientales son muy favorables a la enfermedad. La resistencia poligénica es muy difícil de incorporar en una nueva variedad, porque para hacerlo el fitomejorador necesita trabajar con poblaciones muy numerosas y bajo condiciones ambientales controladas.

2. Control por Evitación

Con ciertas enfermedades es posible evitar el patógeno sembrando en épocas o en áreas en que el inóculo está inactivo, escaso o ausente, de manera que el cultivo susceptible o su fase susceptible, no coincida con el desarrollo del patógeno a niveles potencialmente peligrosos. Se puede seleccionar la zona geográfica donde las condiciones climáticas son desfavorables a la enfermedad, aunque el patógeno esté presente. Tal es el caso de la papa en los trópicos que casi sólo se siembra en zonas de altura (1,500 m o más), porque allí no es limitante la marchitez bacteriana, lo que sí ocurre en zonas bajas y cálidas. Dentro de una misma zona también puede seleccionarse sitios adecuados de siembra; el seleccionar lugares con buen drenaje puede ayudar a evitar problemas con Phytophthora cinnamomi Fusarium s.p. Es posible sembrar cultivos anuales en épocas menos propicias a la enfermedad. El tomate por ejemplo, se siembra en algunas regiones sólo en la época seca para evitar que el follaje sea atacado por hongos y bacterias; en otras regiones, por el contrario, debe evitarse sembrar tomate y papa en época seca debido a las altas poblaciones de áfidos transmisores de virus.

3. Control por Exclusión

Son todas aquellas medidas que tienden a evitar que un patógeno se establezca en una área de cultivo previamente libre de este patógeno.

3.1 Selección de Material Propagativo

Las áreas que se desea mantener libres del patógeno pueden ser relativamente limitadas como una finca o una chacra, un terreno en particular o aún un vivero o una era de almacigal; en estos casos, la exclusión consiste en procurar que el material de siembra, ya sean semillas o partes vegetativas, se encuentre libre de patógenos. La selección de material de propagación sano requiere algo más que una simple revisión antes de sembrarlo; es necesario que las plantas progenitoras se hayan examinado periódicamente y declarado libres de la enfermedad antes de ser admitidas como fuente de semilla u otro material de propagación. Cuando se trata de cultivos de reproducción vegetativa como papa, caña de azúcar, banano y árboles frutales, el peligro de introducción de patógenos con el material de siembra es aún mayor; consecuentemente, la revisión de las plantas progenitoras debe ser muy estricta.

3.2 Cuarentenas

Las medidas dirigidas a excluir un patógeno o plaga de determinada región geográfica se denominan cuarentenas. Un gran número de patógenos han sido distribuidos de una región a otra por el hombre y, frecuentemente han causado enfermedades más destructivas en el nuevo medio en que fueron introducidos que en su propio lugar de origen. Para evitar, o al menos reducir estas importaciones de patógenos es que la mayoría de los países han establecido leyes de cuarentena vegetal. Estas leyes tienen por objeto excluir determinados patógenos que se sabe no existen en cada país, y cuyo establecimiento sería peligroso para su agricultura. Generalmente las leyes requieren inspección de todos los productos vegetales que ingresen al país, así como la desinfección o destrucción de aquellos que parezcan estar enfermos o contaminados; en otros casos, también se prohibe la importación de ciertos materiales vegetales específicos, o bien de

los que provengan de determinados países. En Centroamérica por ejemplo, se prohibe la importación de todo material de los géneros Coffea, Saccharum y Theobromae (excepto para propósitos de investigación bajo restricciones especiales); no se permite la importación de plantas o semillas de cualquier tipo cuando son portadoras de arena o suelo, asimismo, se prohibe la importación de cualquier material de naturaleza agrícola de Africa o Brasil para evitar la posible introducción de la roya de los cafetos.

Las cuarentenas no son ciento por ciento eficaces, por lo difícil y caro que resulta hacerlas cumplir rigurosamente, pero reducen considerablemente las probabilidades de introducción de patógenos de un país a otro.

4. Control por Erradicación

Pueden considerarse en esta categoría las prácticas que tienden a eliminar el patógeno ya establecido en el material de siembra, en el terreno o en determinada región geográfica. En términos generales, estas medidas tienen mayores probabilidades de éxito con enfermedades de ciclo simple, que se diseminan con relativa lentitud.

4.1 Rotación de Cultivos

En este caso, lo que se persigue es que el inóculo primario que permanece en el suelo desaparezca al faltarle el hospedante susceptible. Este método da resultado cuando el patógeno en cuestión es solamente un invasor del suelo, es decir, depende de ciertos hospedantes o de sus residuos para sobrevivir, pero desaparece en pocos años si éstos no están presentes. Si por el contrario, el patógeno es un habitante del suelo, la rotación tendrá poco o ningún efecto, pues estos organismos pueden vivir fácilmente en el suelo como saprófitos por muchos años.

4.2 Erradicación de las Plantas Enfermas

Esta medida es la recomendable en situaciones donde existen

unas pocas plantas enfermas que representan una fuente importante de inóculo secundario para el resto de la plantación. Es el principal método de eliminar los diversos virus que se presentan en los lotes de "semilla" de papa. También se utiliza para controlar ciertas enfermedades sistemáticas en plantaciones de frutales perennes, por ejemplo se recurre a la erradicación cuando aparecen casos aislados de moko en un bananal o de pudrición radical en un huerto de aguacate.

4.3 Medidas Sanitarias

Entre las medidas sanitarias se incluyen diferentes formas de eliminar las fuentes de inóculo primario, por ejemplo la remoción de tallos y raíces una vez pasada la cosecha, como en algodonales, tabacales y repollales; la incorporación de otros residuos por medio de aradas, el enterrar productos semidescompuestos como tubérculos de papa, frutos de tomate y papaya o cáscaras de mazorcas de cacao. También hay medidas sanitarias como son la de lavarse las manos a menudo cuando se está trabajando en transplante de tomate y tabaco, así como limpiar instrumentos de labranza con formalina.

4.4 Eliminación de hospederas silvestres

Esta medida se usa con enfermedades virales y con royas que tienen hospederos alternos para sobrevivir entre una cosecha y la siguiente.

4.5 Erradicación de tejido enfermo

Esta medida que podría llamarse de cirugía vegetal, es aplicable cuando deben rescatarse plantas que son individualmente valiosas, generalmente árboles o arbustos. Tal es el caso de la gomosis de los cítricos, donde se raspa la lesión del tronco o del mal de hilachas del café, donde se podan selectivamente las ramas afectadas.

4.6 Erradicación por tratamientos químicos

Ciertos tratamientos químicos matan los patógenos que se encuentran sobre la semilla, en estos casos el producto químico está cumpliendo una función erradicante. Por otra parte, la mayoría de los tratamientos del suelo (como el de bromuro de metilo y otros fumigantes) eliminan casi todos los organismos presentes en el volumen tratado sean o no patógenos. Algunos fungicidas que se aplican al follaje tienen acción erradicante, por lo general limitada a estructuras expuestas del patógeno.

5. Control por Protección

Puede entenderse por protección cualquier medida que tienda a evitar la infección de un hospedante interponiendo barreras de una u otra naturaleza, que limitan el contacto entre el inóculo y el tejido susceptible. Entre las medidas que podrían clasificarse como de protección están las siguientes:

5.1 Modificación del ambiente

Entra en esta categoría la regulación de la temperatura y de la humedad a que se almacenan los productos cosechados; generalmente se buscan temperaturas y humedad bajas, pero solo hasta ciertos límites determinados por el efecto que tengan el enfriamiento y la desecación sobre la calidad de cada producto.

5.2 Prácticas de cultivo

Muchas alteraciones en las técnicas de fertilización, siembra, riego y manejo, tienen el efecto indirecto de limitar la actividad del patógeno o de aumentar las defensas externas de la planta y pueden, por lo tanto considerarse medidas protectoras. En términos generales, un balance adecuado en la nutrición, con niveles suficientes de potasio y calcio y sin excesos en los niveles de nitrógeno, permite a las plantas formar paredes celulares más resistentes a la penetración de los hongos patógenos del follaje. Por ejemplo, la fertilización adecuada es el mejor

combate de la antracnosis de los cítricos, del café y del cacao y evitar excesos de nitrógeno es fundamental en el combate de la quema por Pyricularia en arroz.

5.3 Manipulación de productos vegetales

Muchos productos suculentos se pudren en el almacenamiento debido a la forma en que fueron cosechados y transportados. Los hongos y bacterias que causan estas pudriciones están en todas partes, pero se puede impedir su penetración si se cosechan estos productos cuando haya menos humedad, ya que ésta aumenta el peligro de contaminación; se debe evitar que el producto sufra heridas y magulladuras que son puntos de penetración para los patógenos, y el transporte debe hacerse en recipientes limpios, para reducir las fuentes de inóculo.

5.4 Control de insectos vectores

El uso de insecticidas en el combate de enfermedades, no es una práctica corriente; sin embargo, puede ser eficaz en casos en que un insecto de movilidad limitada sea el principal medio de diseminación y, a su vez que la acción del insecticida sea relativamente rápida.

El control de vectores de virus con insecticidas depende de la relación virus-vector. El método no ha tenido mucho éxito contra los virus portados en el estilete de los áfidos, porque la acción del insecticida nunca es lo suficientemente rápida como para impedir las breves chupadas que bastan para que haya transmisión de la enfermedad.

5.5 Fungicidas

La aplicación de fungicidas es sin duda, el principal método protector; en algunos cultivos se practica con mayor intensidad que cualquiera de los otros métodos. La mayoría de los fungicidas son protectores; aún son poco usados aquellos que tienen efecto erradicante o terapéutico propiamente dicho. Los fungicidas protectores actúan cubriendo parte de la superficie de

la planta, en forma de capas delgadas de resíduos fungitóxicos; éstos previenen la germinación o penetración de muchas de las esporas que se depositan sobre la superficie.
Los fungicidas sistémicos son los que son absorbidos y translocados dentro de la planta, volviéndose fungitóxicos.

6. Control por Terapia

Estas medidas van orientadas a curar la planta enferma mediante la destrucción del patógeno establecido, o reducir la severidad de la enfermedad una vez iniciada la infección.

Ciertas sustancias químicas actúan en forma sistémica, es decir se trasladan local y extensivamente en los tejidos de la planta y destruyendo el patógeno.

Algunos tratamientos técnicos tienen efecto terapéutico y se usan especialmente para material de siembra.

B I B L I O G R A F I A

1. Agrios, G. L. Plant Pathology. New York, Academic Press, 1969, pp 173 - 187.

2. González, L.G. Introducción a la Fitopatología. San José, Costa Rica Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1976. pp. 109-124.

3. National Academy Of Sciences. Plant Discase Development and Control. Publication is 96, Washington, D.C. 1968.

4. Van Der Plank. J. Discase Resistance in Plant. London, Academic Press, 1968. pp 206.

FUNGICIDAS USADOS EN EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES

Pastora Bonilla*

INTRODUCCION

La forma más general de controlar las enfermedades de las plantas en el campo, invernaderos y semilleros es por el uso de productos químicos. Pero, debe tenerse cuidado en el manejo de estos productos, pues por no usar una tecnología adecuada se puede caer en errores costosos. Cuando se va a combatir una enfermedad, es necesario hacer uso de una serie de métodos de control, tanto culturales como químicos, que combinados den una mejor efectividad y ocasionen menos daños al ecosistema. En el futuro, el desarrollo de variedades resistentes satisfactorias y un conocimiento más amplio de la influencia del medio ambiente sobre los patógenos, permitirá usar prácticas de cultivo en el control, ésto permitirá complementar el control químico ya en uso.

La mayoría de los productos químicos aplicados a las plantas o sus frutos, pueden protegerlos de subsecuente infección, pero difícilmente pueden curar una enfermedad después de que se ha establecido además del uso de fungicidas el control químico de las enfermedades se puede lograr por medio de nematicidas y bactericidas.

FUNGICIDAS

1. <u>Formulaciones</u>

   Los fungicidas se encuentran en el mercado bajo las siguientes formulaciones:

   a. Polvo mezclado con material inerte.
   b. Polvo mojable (con agente mojante).
   c. Líquidos.

2. <u>Modo de Acción</u>

   Los tanto aplicados al follaje como a la semilla pueden tener acción: protectora, erradicante, terapéutica.

---

* Especialista en Parasitología Agrícola. Programa de Control Integrado de Plagas CIP - CENTA.

a. Acción Protectora

El fungicida debe de estar en la superficie del área de infección antes de la llegada del patógeno para prevenir la germinación de las esporas y la entrada de éstos. La acción de estos fungicidas es estrictamente superficial y para ejercer su acción, deben reunir las siguientes características:

* Fungitoxicidad a bajas concentraciones.
* Baja solubilidad en agua, pues de lo contrario se lavaría rápidamente.
* Capacidad de extenderse y cubrir bien la superficie
* Poder residual suficiente para permanecer activo por varios días en el follaje tratado.
* Compatibilidad con otros productos como insecticidas y fertilizantes.

b. Acción Erradicante

Estos, además de su acción protectora, son capaces de destruir ciertos hongos ya establecidos en la planta; la acción erradicante ocurre sobre estructuras externas o fácilmente alcanzable del patógeno. Los fungicidas erradicantes pueden penetrar en tejidos necróticos o en capas externas de la corteza; pero, no son sistémicos.

c. Acción Terapéutica

Los fungicidas sistémicos ejercen acción terapéutica sin ser letales al patógeno, pues su acción curativa en este caso, no se debe a la destrucción del patógeno, sino a su paralización, inactivación de sus mecanismos patogénicos o a un refuerzo del sistema de defensa de la planta; estos fungicidas son absorvidos por las plantas y ejercen su acción dentro de los tejidos, su acción de traslocación a largas distancias es por el xilema. En general los requisitos de un fungicida sistémico terapéutico, coinciden con los requisitos de los protectores excepto que los sistémicos pueden ser más solubles y tener características como: capacidad de detener infecciones insipientes, traslocación a los tejidos susceptibles y mayor posibilidad de escapar del lavado de la lluvia.

3. Formas de Aplicación

La mayoría de los fungicidas son aplicados en suspensión acuosa, lo que hace indispensable la presencia de agentes humectantes, sin embargo hay algunos que se aplican en polvo.

El equipo tradicional para la aplicación de fungicidas en suspensión, ha sido la bomba manual llamada "de mochila", bomba de mochila que tiene motor y las piriguelas. En grandes extensiones, lo que se usa es la aspersión aérea, es necesario hacer notar que la mayoría de las fallas en el control de enfermedades radica en el manejo y aplicación de los productos.

4. Resistencia a los Fungicidas

La resistencia de los hongos a los fungicidas puede darse por mutaciones o cambios fisiológicos como son:

a. Incremento de la producción por el hongo de los metabolitos y enzimas que destruyen o inactivan el fungicida.

b. Desarrollo por parte del hongo de enzimas modificadas que lo hacen menos vulnerable al fungicida.

c. Reducción por parte del hongo en la demanda de sustancias cuya formación es interrumpida por el fungicida.

d. Reducción de la permiabilidad de la hifa del hongo al fungicida.

5. Principales grupos de Productos Químicos

a. Compuestos de cobre
b. Compuestos de azufre
   * Inorgánicos azufrados
   * Orgánicos azufrados o ditiocarbamatos
c. Compuestos mercuriales
d. Quinonas
e. Compuestos benzénicos aromáticos
f. Compuestos heterociclícos nitrogenados
g. Compuestos orgánicos no aromáticos
h. Compuestos sistémicos
i. Antibióticos.

a. <u>Compuestos de Cobre</u>

Se dividen en cuatro grupos principales:

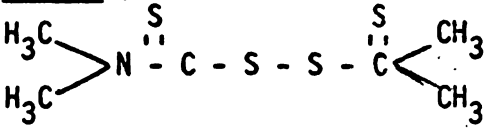
1. Sulfato básico de cobre (Basicol)
2. Cloruro básico de cobre (Cupravit)
3. Oxidos de cobre
4. Grupos misceláneos

b. <u>Compuestos de azufre</u>

1. Inorgánicos azufrados
2. Compuestos orgánicos azufrados o Ditiocarbamatos

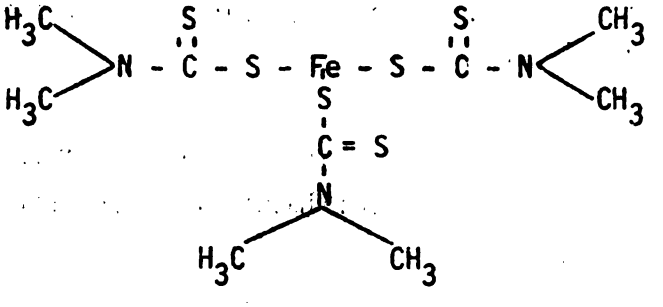
Son derivados del ácido Dithiocarbámico. Son ampliamente usados.

<u>Thiram</u> (Arasan, Tersan, Delsan, Thylate)



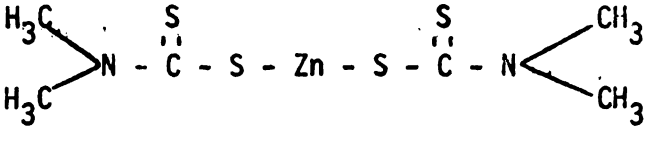
Usado para tratamiento de semillas, funçicida al suelo → control de mal del talluelo

<u>Ferbam</u> (Fermate, Coronate, Karbam, Carbamate)



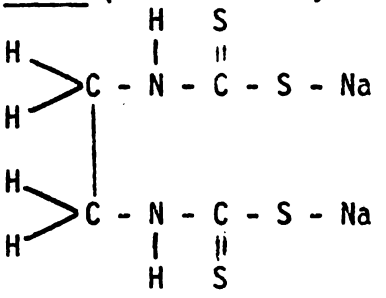
USO: Control de enfermedades foliares de frutales y ornamentales. Usado para el mal del talluelo.

<u>Ziram</u> (Zerlate, Karban, Corozate)



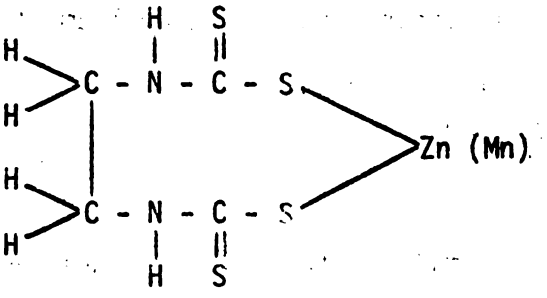
USO: Control de enfermedades foleares.

Naban (Dithane D-14, Parzate)



USO: Enfermedades foliares. Causa algunos problemas de fitotoxicidad.

Zineb (Dithane Z-78, Lonacol)



Maneb (Dithane M-22, Manzate, Dithane M-45, Dithane S-31, Mancozeb).

USO: Para control del Mildiu Lanoso, control de tizones foliares.

DOSIS: 2 a 2 1/2 libras por manzana

MODO DE ACCION:

* Afectan el metabolismo de las células del patógeno.
* Inactivación de enzimas, especialmente las del ciclo de Krebs.
* Interfieren con el metabolismo del citrato.

c. Compuestos Mercuriales

Cloruro de Mercurio, Ceresan, Panogen, Semesan.

USO: Tratamiento de semillas, desinfectante en cortes de ramas.

* No recomendables por ser tóxicos a humanos. Presentan fitotoxicidad en las plantas, por la residualidad que presentan.

DOSIS: 1:1000 para tratamiento de semilla.

d. Quinonas

Chloranil (Sergon) = Tetracloro - P - Benzoquinona

Dichlone (Phygon) = 2,3 Dicloro - 1.4 Naptoquinona

USO: Tratamiento de semillas

Tizones y podredumbre de frutos.

DOSIS: 3-12 onzas/100 libras

1.5-4 libras/100 galones de agua.

MODO DE ACCION:

Inactivan enzimas.

e. Compuestos Benzénicos o Aromáticos

PCNB (Brasicol, Terrasan, Terraclor)

DINOCAP (Karathane, Mildex, Capryl) ⟶ Mildiu polvoriento

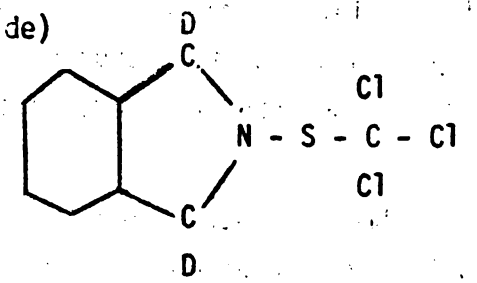
DACONIL ⟶ Manchas foliares

DEXON ⟶ Fungicida al suelo y tratamiento de semilla

MODO DE ACCION: Tóxico a patógenos.

f. Compuestos Heterocíclicos Nitrogenados

CAPTAN (Orthocide)



DIFOLATAN (Folcid, Ortho Difolatan)

USO: Control de Tizón tardío y temprano de solanáceas.

MODO DE ACCION: Interfiere en el proceso vital del metabolismo del hongo.

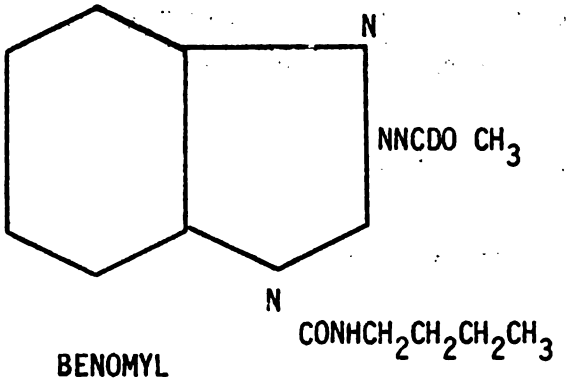
g. Compuestos Orgánicos no Aromáticos

DODINE (Cyprex)

Acción sistémica local en hojas.

Polyram: Fungicida foliar y protector de semilla.

h. Compuestos Sistémicos



BENOMYL - Carboxin (Vitavax), Oxycarboxin (Plantvax), TBZ (Tiabendazole ZL_4 Thiazole), benzimidasole.

DOSIS: 8 gr/gl de agua

MODO DE ACCION: Alteran procesos fisiológicos y metabólicos. Interfieren en la síntesis del ácido nucléico. Inhiben formación de apresorio.

USO: Carbones en cereales. Rhizoctonia Solani en frijol, algodón. Benomyl o Benlate no muy efectivo para Fycomycetes y algunos Deuteromycetos de esporas oscuras.

Son fungicidas de alto espectro y muy efectivos.

i. Antibióticos

Agrimicin 100 (Sulfato de Streptomicina 15%, 1.5% terramycina).

Agrimicin 500 (Sulfato de Streptomicina 10%, terramicina 1%, Sulfato de Cobre 1%.).

Kasumin y Blasticidin (Efectivo en Pyricularia)

DOSIS: 600 gr/100 litros de agua

MODO DE ACCION: Incrementan resistencia en la planta.

USO: Bactericida y fungicida.
Efectivos para Pyricularia en arroz
Efectivo para enfermedades producidas por Mycoplasmas.

CONTROL DE MALEZAS Y USO DE HERBICIDAS

José Mauricio Manzano *

I. RESEÑA HISTORICA DEL CONTROL DE MALEZAS

a. Eliminación manual de plantas no deseadas.

b. Uso de herramientas manuales

c. Uso de implementos tirados por animales

d. Uso de implementos provistos de ruedas.

e. Uso de equipos que trabajan en base a la energía proveniente del petróleo

f. Uso de la energía química en forma de herbicida.

Eventos importantes y personas que han iniciado los programas actuales para el control de malezas:

- Julius Sachs, botánico alemán, realizó muchos experimentos (1859-1887) dió a conocer los primeros estudios sobre transporte de substancias reguladoras del crecimiento.

- Charles Darwin (inglés), conocido por su teoría de la Evolución, escribió el libro "Poder de Movimiento en las Plantas" (publicado 1900)

- 1908: Bolley (EE.UU.) hizo público- afortunado sistema de control de las malezas en trigo. (tabletas de sal común, So_4Fe, So_4Cu y arsenita de sodio.

- 1941 R.Pokorny (EE.UU.) realizó la síntesis del 2.4-D

- 1942: P.W.Zimmerman y A.E Hitcock (EE.UU.) - fueron los primeros en reportar el 2.4-D como sustancia favorecedora del crecimiento.

---

* Ing. Técnico del Programa de Malezas, División de Investigación del CENTA.

- 1945. W.G.Tompleman (Inglaterra) estableció el principio de preemergencia del tratamiento del suelo para el control selectivo de las malezas.

- 1951. Inicio publicación de "Weeds" (Asoc. de la Conferencia Regional para control de malezas.

- 1956. Se organiza la Sociedad Americana para Estudio de las Malezas.

- 1968. Aparece Vol. N° 2 "Control de las Malezas, principios del control de las plagas de animales y plantas.

- 1970. La FAO (Food and Agricultural Organization) de las Naciones Unidas organiza la Conferencia Internacional sobre Control de Malezas.

II. DEFINICION DE "MALEZAS"

* Maleza: "Es cualquier planta fuera de lugar"

* Bótánicamente, la maleza o mala hierba no existe; esta ciencia clasifica y caracteriza las especies vegetales basándose en sus particularidades anatómicas y fisiológicas, por lo tanto, no es posible clasificarlas como buenas o malas en el sentido botánico.

* Desde el punto de vista agronómico, se clasifica en una planta como Maleza, "cuando importuna o dificulta el crecimiento de las plantas deseables que se cultivan en un momento dado".

* El término de "Maleza", tiene un significado muy relativo, ya que las plantas que se cultiven pueden, en ciertas circunstancias, ser consideradas como malezas.

  Ejemplo: frijol creciendo en plantación de maíz.

PERDIDAS CAUSADAS POR MALEZA

1° Pérdidas-reducción del rendimiento potencial.

2° Costo implícito en los métodos de control usados.

Cramer en 1967 -estimó- 9.90% de pérdida producción potencial de cultivos

- (ausencia total de plagas y usando insumos).

Este dato extrapolado -a la producción real- estimación 14.6% de pérdida.

Chris Parker, hace un excelente análisis.

Producción mundial la divide en 3 categorías, así:

PERDIDAS ESTIMADAS DE ALIMENTOS CAUSADOS POR MALEZAS EN TRES CLASES DE PRODUCCION. (Chris Parker)

CLASE	% del área cultivada Total	% de producción alimentaria	% de pérdidas por malezas	Pérdidas aliment. por año T/M
A. Máximo desarrollo	20	30	5	37,000.0
B. Intermedia	50	50	10	125,000.0
C. Menor desarrollo	30	20	25	125.000.0
TOTAL				287,000.0

III. PRINCIPIO EN EL CUAL SE BASA EL CONTROL DE LAS MALEZAS

El control de las malezas se basa, fundamentalmente, en el principio de "CREAR CONDICIONES DEL AMBIENTE Y DEL SUELO FAVORABLES AL CULTIVO Y NO A LAS MALEZAS".

Actualmente, la preservación del Medio Ambiente, es un tema de gran controversia: en cuanto al control de malezas se refiere, es necesario tomar en cuenta el principio enunciado anteriormente, integrando apropiadamente los recursos disponibles, resultará en un eficaz control de las malezas y sin causar efectos nocivos para el medio ambiente.

METODOS DE CONTROL DE MALEZAS

Principio básico: Crear condiciones del ambiente y del suelo favorables al cultivo y no a la maleza.

Factores aplicar Método adecuado
- Ciclo de vida
- Hábito de crecimiento
- Agresividad
- Adaptabilidad (a condiciones del ambiente y del suelo)
- Manera de propagación de la maleza

* Estos factores para el cultivo también.

Objetivo para control de malezas anuales	Evitar competencia inmediata Formación de semilla Estimular la germinación de semilla latente.
Objetivos Malezas Perennes	Evitar la formación de semilla y parte de propagación vegetativa Agotamiento de la reserva nutritiva en órganos de almacenamiento

Selección Método Control	Complejo de Malezas	* disponibilidad local del insumo
	El cultivo(s)	Capacidad técnica y económica del agricultor
	Condiciones del suelo y clima Costos Disponibilidad	

METODOS DE CONTROL

A. EL CONTROL CULTURAL

Abarca todas prácticas que aseguran el establecimiento rápido y desarrollo vigoroso del cultivo, el cual puede competir favorablemente con la maleza.

* Uso de variedades mejoradas
* Buena preparación del terreno
* Fertilización en dosis y épocas apropiadas
* Riego oportuno
* Rotación de cultivos
* Cultivos en coberturas-Kudzu-Palma africana.
* Cultivos de rápido crecimiento
* Drenaje de tierra - Eleocharis spp. en pasto
* Aplicación de cal suelo ácido - Rumex spp Pteridium spp
* Control de insectos y enfermedades.

B. CONTROL MECANICO

Comprende la limpieza manual (arranque a mano de la maleza) y el empleo de herramientas tanto manuales como tiradas por tractor para romper el contacto de las malezas con el suelo, causando así su secameinto o muerte al ser enterradas.

* Desyerbo manual
* Desyerbo (machete, azadón)
* Laboreo (rastrillos, arados y cultivos periódicamente)
* Corte
* Inundación
* Quema
* Coberturas (mulches) bagazo de caña azúcar, cáscara arroz.

C. CONTROL BIOLOGICO

Basado en el uso de enemigos naturales de las malezas, bien sean bacterias, hongos o insectos y aún animales superiores que prefieren determinado tipo de planta.

* No ha tenido éxito en malezas, sólo insectos.

D. CONTROL CON HERBICIDAS BIOLOGICOS

Parecido a biológico pero se considera distinto.

* Se trata de la cultivación y aplicaciones en cobertura de agentes biológicos (hongos, bacterias) de una manera similar a la aplicación de herbicidas).

  Ejemplo: Colletotrichum gloeosporoides controla Aeschynomene virginica, en arroz y soya.

* Método depende de poder producir en masa el agente de control para permitir su aplicación en áreas extensas.

  La Up Jhon Comp. product. de herbicida, está por inscribir el herbicida College (conidios secos. c.g.).

E. CONTROL POR MICRO-ONDAS

Método eficaz que mata la vegetación y semillas en el suelo. También nemátodos, hongos, bacterias -alto consumo de energía.

F. CONTROL QUIMICO

Contempla el uso de substancias químicas (herbicidas), capaces de impedir la germinación y el crecimiento de las malezas, ya sea en forma total o parcial, sin causar daño a las plantas cultivadas.

H. CONTROL INTEGRADO

Es una combinación óptima de los métodos de control discutidos para lograr mejores resultados.

En un programa de manejo de malezas, los diferentes métodos de control deben aplicarse integradamente para que no sólo permita lograr óptimos resultados sino también un mínimo disturbio ambiental.

CONTROL QUIMICO

Contempla el uso de substancias químicas (herbicidas) capaces de impedir la germinación y el crecimiento de las malezas, ya sea en forma total o parcial, sin causar daño a las plantas cultivadas.

FACTORES DE LOS CUALES DEPENDE UN PROGRAMA DE CONTROL QUIMICO

a) Especies de malezas presentes (es muy importante identificarlas)

b) Factores ambientales

c) Factores edáficos

d) El producto. Debe ser el adecuado para el complejo de malezas presentes en el lote, seguro (selectivo) y de buena calidad.

Ejemplo: no usar productos viejos.

e) Equipo de aplicación debe ser adecuado y encontrarse en buen estado y funcionar correctamente.

f) Correcta aplicación del producto, lo cual requiere calibrar el equipo.

g) Calidad del agua para aplicación: no se deben usar aguas duras, ricas en sales de calcio y magnesio.

PASOS A SEGUIR PARA RECOMENDAR UN PRODUCTO HERBICIDA

a) Saber cuáles son las malezas: sin conocerlas es imposible llegar a una recomendación específica de herbicidas.

b) Tener en cuenta el estado de desarrollo de las malezas.

c) Tener en consideración el tipo de aplicación que se vaya a hacer es decir, si será PSI, PRE, POST.

d) La textura del suelo: Influyó dosis y elección del producto herbicida, no se puede aplicar en suelos livianos pero sí en suelos pesados, en frijol -no- suelo liviano - LINUREX.

Suelo arenoso no aplicar SENCOR.

e) Por último: las características del producto en sí:

- Solubilidad
- Su volatibilidad
- Su forma de aplicación, etc.

CONTROL QUIMICO

* El control químico es quizá el método de control más complejo.

Con relación al uso de los herbicidas, se considera los siguientes puntos:

1. Nombre de los herbicidas
2. Dosificación de los herbicidas
3. Formulaciones de herbicidas

A. Clasificación de los herbicidas según la época de aplicación

1. Nombres de los Herbicidas

Existe confusión en el uso de estos productos debido a los diferentes nombres que se le dan a un mismo herbicida.

Cada herbicida tiene básicamente tres nombres:

a) Nombre químico: se refiere al nombre de la molécula del ingrediente activo.

b) Nombre técnico: generalmente derivado del nombre químico, es el usado en la literatura científica.

c) Nombre comercial: difiere según el laboratorio o casa comercial que lo produce y puede variar de país a país; es el usado en la literatura popular como ejemplo: las revistas de los agricultores o folletos de las Agencias de Desarrollo.

* Es importante tener en cuenta que cuando se hable de la DOSIS DEL PRODUCTO COMERCIAL, se utiliza nombre comercial y cuando se habla de la dosis del ingrediente activo, se debe usar siempre el nombre técnico.

2. DOSIFICACION DE LOS HERBICIDAS

Los herbicidas pueden dosificarse de dos maneras:

a) En base al área a aplicar

Por ejemplo: aplicar 5 litros del producto por hectárea

b) En base al volumen de la mezcla

Cuando se dosifica en base al volumen de la mezcla a aplicar, la dosis se da en términos de porcentaje: aplicar un producto 0.5 por ciento requiere, preparar una mezcla 20 litros que contenga 100 cc de producto.

3. FORMULACIONES DE HERBICIDAS

Formulación: preparación de productos químicos para su .o práctico.

Tipo de formulaciones en el mercado.

a) Polvo mojable

b) Polvo soluble

c) Solución

d) Concentrado emulsionable

e) Granular

f) Pastillas

g) Bolitas

h) Flowables

i) Comprimidos

4. CLASIFICACION DE LOS HERBICIDAS SEGUN LA EPOCA DE APLICACION

a) Herbicidas de presiembra incorporados (PSI)

Son herbicidas que se aplican antes de la siembra y requieren incorporación o mezcla mecánica con el suelo para que queden distribuidos en una capa uniforme, en la zona en la cual germinan la mayoría de las semillas de malezas.

DIFERENTES FORMULACIONES DE HERBICIDAS

NOMBRE COMUN	NOMBRE COMERCIAL	FORMULACION	CONCENTRACION
Alachlor	1 Lazo	E.E.	480 g/l
Ametrina	1 Gesapax 80 W.P.	P.M.	80%
	2 Gesapax 500 W.P.	P.W.	500 g/l + 56 g1L C.R**
	3 Gesapax 250 E.C.	C.E.	250 g/l
Atrazina	1 Gesaprim 80 W.P.	P.M.	80%
	2 Atrazina 80 Hoechst	P.M.	74% + 6% C.R. xy
	3 Atra ina 80 Shell	P.M.	74% + 6% C.R. x+
	4 Gesaprim 500 F.W.	F.E	500 g/L
	5 Tazalon		50%
Bentazon	1 Basagran	S	480 g/L
Bentiocarbo	1 Saturno 50 CE	C.E.	524 g/L
Butaclor	1 machete	C.E.	600 g/L
Cranazina	1 Bladex 500 P.M.	P.M.	50%
Dalapón sódico	1 Bas fapon	P.S.	85%
	2 Dow-Pon	P.S	85%
Dicamba	1 Banvel 4	S	479 g/L
Diuron	1 Crystal Diuron 800 P.M.	P.M.	80%
	2 Diuron Bayer	P,M,	80%
	3 Karmex	P.M.	80%
2,4-D	1 Amina 600	S	720 s/L
Metolaclor	1 Dual 960	C.E.	960 g/L
Fluometuron	1 Cotoran 80 W.P.	P.M.	80%
	2 Cotoran 500 F.W.	F.W.	500 g/L + 21 g/ CR*
Fluorodifen *	1 Preforan 30 E.C.	C.E.	300 g/L CR
MCPA	1 Agroxone 4	S	380 g/L
Glifosato	1 Roundup	S	480 g/L
Linuron	1 Afalon 70 P.M.	P.M.	70%

NOMBRE COMUN	NOMBRE COMERCIAL	FORMULACION	CONCENTRACION
Metabenztiazuron	1 Tribunil	P.M.	70%
Metribuzina	1 Sencor 70	P.M.	70%
Napropamide	1 Devrinol 50	P.M.	50%
Orizalina	1 Surflan 75 P.M.	P.M.	75%
Paraquat	1 Gramoxone	S	200 g/L
Fenmetalina	1 Prowl 330 E	CE	330 g/L
	2 Prowl 500 E	CE	500 g/L
Oxifluorfen	1 Goal	CE	240 g/L
2-4-D + Pictoram	1 Tordon 101	S	240 g/L + 64 g/L
	2 Tordon 472	S	360 g/L + 22.5 g/L
Prometrina	1 Gesagard 50 W.P.	P.M.	48.5% + 1.5% m CR
	2 Gesagard 80 WP	PM	80% + 2.7% CR
Propanil	1 Surcopur	CE	360 g/L
	2 Stam LV-10	CE	360 g/L
	3 Herbax	CE	360 g/L
Terbutrina	1 Igran 50 W.P.	PM	47.5% + 2.5 CR
Trifluralina	1 Treflan CE	CE	480 g/L
	2 Trifluralina CE	CE	480 g/l
Vernolate	1 Verman G-E	CE	720 g/L
Ametrina + Atrazina	1 Gesapax Combi 80 W.P.	PM	38% + 2% CR + 38% + 2% CR
	2 Gesapax Combi 500 FW	FW	250 g/L + 28 g/L CR + 250 g/L + 28 g/L CR
2-4-D + dicamba	1 Banvel - D	S	352 g/L + 88 g/L
EP.T.C + NN. dialildi-cloroacetamida	1 Erradicane G-E	S	720 g/L + 60 g/L
Piperofos + dimetametrina	Avirosan 500 E.C.	CE	500 g/L + 27 g/L C.E.
			100 g/L + 14 g/L CR

CR= Compuestos relacionados.

Esta incorporación evita la pérdida por volatilización y fotodes composición.

b) Herbicidas preemergentes (PRE)

Son herbicidas que se aplican después de la siembra del cultivo pe ro antes de que germinen o broten el cultivo y las malezas.

* Requieren lluvia o riego
* No requieren incorporación
* Actúan sobre las semillas de la maleza que están en estado de germinación.

c) Herbicidas postemergentes (POST)

Son los que se aplican después de la emergencia del cultivo y/o las malezas.

* Pueden ser aplicados en cualquier tipo de suelo
* Existe mayor riesgo de daños al cultivo
* No se debe aplicar cuando la planta esté mojada por el rocío
* Es recomendable uso de surfactante

CONTROL BIOLOGICO

Punto de vista ecológico. "La acción de parásitos, predatores o patógenos que mantienen la densidad de población de otro organismo en un promedio más bajo del que existiría en su ausencia."

Consiste en el uso de enemigos naturales de las malezas, con el fin de regular la población de las mismas en niveles que no interfieren con los cultivos."

Objetivo: "Jamás la erradicación sino la reducción a nive les económivos de la densidad de la población de una planta nociva".

Control biológico: Eficaz en control de insectos
Exito algunas malezas en potreros, cultivos perennes y áreas acuáticas.
No en el control de malezas en cultivos anuales.

Clases de enemigos: Insectos: + efectivos. Lepidópteros, hemípteros, colcópteros, dípteros.
Acaros: Tetranychus opuntiae
Vertebrados: ovejas, cabras, gansos, caracoles, patos y manatíes.
Patógenos: hongos, virus, bacterias

Partes atacadas: Especies perennes - propagación por estructuras subterráneas.
Ataque debe ser - al tallo (bloques transp. de asimilados a las estructuras subterráneas)
Especies anuales: las que propagan por semillas.
El ataque debe ser flores y semillas.

Insectos: + usados C.B.: Ordenes y Familias usados con éxito

Ordenes	Familia
Lepidopera	Phiticídae Tortricidae
Homóptera	Coccidae
Hemíptera	Coreidae Tingidae
Coleóptera	Cerambicidae Chrysomelidae Buprestidae Curculionidae
Díptera	
Hymenoptera	
Thysanoptera	

EJEMPLOS DE MALEZAS CONTROLADAS POR INSECTOS

ESPECIE	INSECTO	LUGAR
Lantana Camara	Varios	Hawaii
Hypericum perforatum	Chrysolina cuadrigemina	Australia - USA
Apuntia spp.	Cactoblastia cactorum	Australia
Ulex europaeus	Apium Ulicis	New Zealand
Clidemia hirta	Liothrips urichi	Fiji
Cordia macrostachya	Schematiza cordiae	Isla Sn. Mauricio
Alternanthera phylloxeroides	Agasicles	Florida, U.S.A.

EJEMPLOS DE MALEZAS CONTROLADAS POR HONGOS

ESPECIE	HONGO	LUGAR
Chandrilla juncea	Puccinia chondrillina + Mildews	Australia
Cuscuta epythymum	Alternaria cuscutaidae	Rusia
Aeschynomene virginica	Colletotrichum glocosporiodes	U. S.A .
Diospyros virginiana	Cephalosporium diospyri	U.S. A.

OTROS ORGANISMOS

Animales superiores e inferiores, ejemplo: gansos para Digitaria sanguinalis Algodón S (USA).

Peces: la carpa Cyprinus carpio contro malezas acuáticas

Caracoles y nemátodos

LIMITACIONES CONTROL BIOLOGICO

1. Es eficaz para malezas exóticas, (M. introducida). En el trópico M. Nativas (Abundala).

2. El biocontrol es exitoso en extensas áreas infestadas por la misma especie de maleza, pero en cultivo las malezas son muy diversas.

3. El actual manejo de los agroecosistemas se basa en la siembra de monocultivos y en el uso masivo de pesticidas, lo que limita la posibilidad de usar el biocontrol para las malezas.

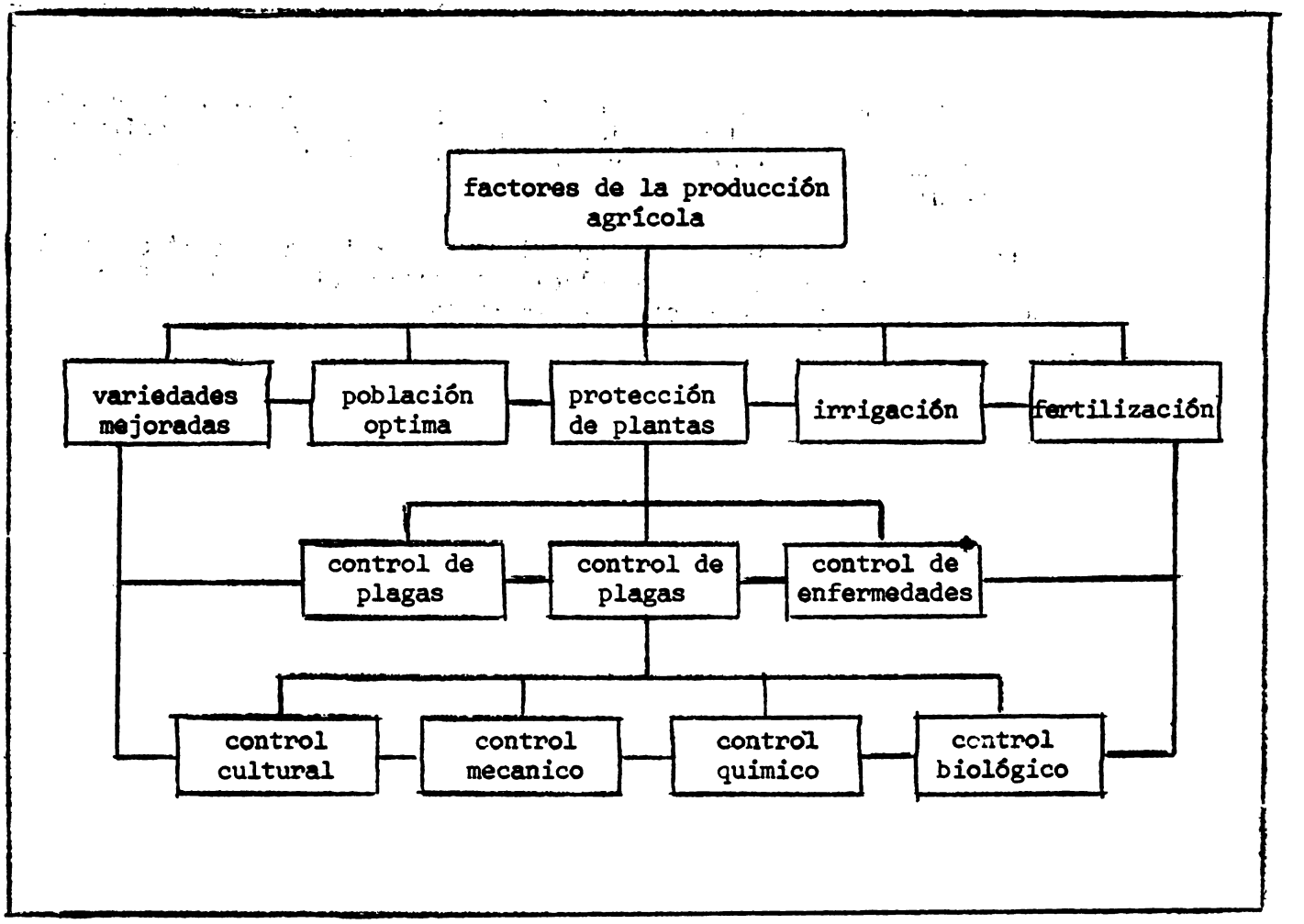
4. La mayoría de las malezas necesitan ser controladas inmediatamente después de siembra del cultivo. (Difícil biocontrol en tan corto tiempo).

5. El riesgo que se asume al introducir un agente de control que ataque a una determinada maleza radica en que el agente no sea específico, es decir que ataque plantas de valor económico (no olvidar parentesco- maleza-cultivo).

6. Puede suceder también que aunque el Ag. control sea específico, realice el ataque tardíamente en relación al ciclo del cultivo. Ejemplo: Hymenia recurvalis (insecto) - Amaranthus.

FIGURA 2

INTEGRACION DE LOS FACTORES DE PRODUCCION AGRICOLA MODERNA



SEGURIDAD EN EL MANEJO DE PLAGUICIDAS

Saúl Contreras*

El manejo de plaguicidas se refiere al conocimiento y a la destreza que tiene que ser adquirida y aplicada para proteger al hombre y a su ambiente de exposiciones innecesarias o evitables de los pesticidas.

Al interrelacionar el conocimiento y la destreza se busca: a) Minimizar las exposiciones; y, b) Efectuar un manejo efectivo de la plaga (Agrícolas, Salud Pública, Urbanas).

Principios de Control de Plagas

Desde hace mucho tiempo se han establecido los lineamientos básicos para resolver los problemas de plagas.

a) Identificar el organismos

b) Conocer los medios de control que están disponibles

c) Evaluar los riesgos y beneficios de cada medio de control

d) Seleccionar el método(s) más efectivo y que causará un impacto mínimo en el ambiente.

e) Conocer la mejor época para aplicar la medida de control

f) Conocer cómo se usa el método

g) Conocer las regulaciones legales que se relacionan con la situación existente.

El Manejo Seguro involucra conocer el plaguicida.

Al seleccionar un medio químico como alternativa para resolver un problema de plagas, es necesario familiarizarse con los datos técnicos de los plaguicidas. Esta información es proporcionada por los fabricantes básicos, formuladores o por los distribuidores. Incluye: fabricación, formulación, transporte, preparación de mezclas, forma de aplicación y disposición de residuos.

Concepto de Plaguicida

Plaguicida se puede considerar cualquier sustancia usada para controlar, prevenir, destruir, repeler, o disminuir la severidad de una plaga.

Los plaguicidas se pueden clasificar de diferentes maneras.

1. Naturaleza Química

   1.1 Inorgánicos. Ej. cobre

---

* Ph.D. Departamento de Parasitología, Universidad Nacional.

1.2 Orgánicos

1.2.1 Orgánicos Naturales. Ej. Nicotina

1.2.2 Orgánico Sintéticos. Ej. Organofosforados

2. Tipo de formulación

2.1 Secas. Ej. Polvos

2.2 Líquidos. Ej. Concentrado emulsionables

3. Grupos Químicos

3.1 Organoclorados

3.2 Organofosforados

3.3 Carbamatos

3.4 Piretroides

4. Según el organismo controlado

4.1 Con sufijo Icida. Ej. Insecticidas, Herbicidas
Fungicidas, Nematicida
Bactericida, Avicida
Acaricida, Algicida
Ovicida, Pediculicida
Rodenticida, etc.

4.2 Sin sufijo Icida Ej. Atrayentes, Repelentes
Defoliantes, Desecantes
Reguladores de crecimiento
Feromonas, Desinfectantes
Quimoesterilizantes.

ETIQUETA Y ETIQUETADO

La etiqueta es el material impreso que está adherido al recipiente o envase de un pesticida. La información que contiene es considerada como la literatura más cara que actualmente se encuentra disponible. Ha costado muchos millones en investigación y desarrollo el poder imprimir esa información;

y es el resultado del esfuerzo combinado de químicos, patólogos, toxicólogos, farmacólogos, entomólogos, fisiólogos y de otros científicos.

La información que contiene la etiqueta es para adquirir conocimiento y debe ser usada para manejar el plaguicida. Si la etiqueta es leída y bien comprendida, las probabilidades de usar mal el plaguicida o de tener un accidente son remotas.

El etiquetado se refiere a todas las instrucciones impresas que vienen con el plaguicida, incluye:

a) La etiqueta que está adherida al envase

b) Toda información que provee el fabricante básico

c) La información que proveen los distribuidores.

Contenido de la Etiqueta:

1. Precauciones y advertencias de uso
2. Síntomas de intoxicación
3. Primeros auxilios
4. Antídotos y tratamiento médico
5. Medidas para la protección del ambiente
6. Almacenamiento y manejo del producto
7. Aviso de garantía
8. Aviso al comprador
9. Nombre genérico del producto
10. Nombre comercial del producto
11. Composición química
12. Porcentaje de ingrediente activo
13. Palabras claves
14. Simbología clave
15. Leyendas obligatorias
16. Contenido neto
17. Nombre y dirección del fabricante/formulador

18. Franja con color y número de la categoría toxicológica

19. Instrucciones de uso

20. Forma de aplicación

21. Frecuencia de aplicación

22. Período de espera

23. Período de reingreso

24. Compatibilidad

25. Fitotoxicidad

26. País - Número de Registro MAG

27. Número de lote y fecha de vencimiento

28. Nombre del importador y la dirección

Cuándo leer la etiqueta.

1. Antes de comprar el plaguicida

   1.1 Ver si es el producto adecuado

   1.2 Ver si el producto requiere el uso de equipo especial

   1.3 Si se necesita técnica especial de aplicación

   1.4 Los fabricantes pueden cambiar la formulación aún sin cambiar el nombre comercial.

2. Antes de mezclar y de la aplicación

   2.1 Cómo efectuar la mezcla

   2.2 Cuánto mezclar

   2.3 Equipo de protección requerido

   2.4 Cuanto aplicar

   2.5 Cómo aplicar

   2.6 Indicaciones de primeros auxilios

   2.7 Restricciones de residuos

   2.8 Período de reingreso

2.9 Período de espera

2.10 Disposición de residuos

3. Antes de almacenar el plaguicida

3.1 Cómo almacenar correctamente el producto

3.2 No almacenar con alimentos concentrados

3.3 Evitar contaminaciones de otros plaguicidas

3.4 Determinar si hay alguna precaución especial con respecto al almacenaje.

4. Antes de disponer de disponer de los remanentes del pesticida o de sus envases.

4.1 Para disponer de los excedentes de la aplicación

4.2 Para evitar riesgos de la salud

4.3 Para evitar las contaminaciones innecesarias

4.4 Establece procedimientos para descontaminar envases.

Nombre de marca registrada

Es el nombre dado al producto por el fabricante. Por ejemplo:

Matainsectos. Es el nombre que más sobresale en la etiqueta y es el más usado en la propaganda.

Nombre común.

La mayoría de los plaguicidas tienen un nombre común asignado para un ingrediente activo.

TOXICOLOGIA

Los pesticidas, de alguna manera u otra, son tóxicos (venenosos) para las plantas, animales y la gente. No son productos equitóxicos, es decir, no afectan con similar intensidad a todas las formas de vida. Al contrario, algunos productos son ligeramente tóxicos y otros son extremadamente tóxicos.

Es necesario establecer una distinción entre lo que es la toxicidad y el peligro potencial de los diferentes compuestos. Toxicidad es una característica inherente de un compuesto de producir daño o la muerte en un organismo. El peligro del plaguicida, se refiere a los riesgos o probabilidades de que un organismo sufra un efecto adverso cuando manipula un plaguicida. Son los riesgos inherentes al usuario y son el resultado de la interacción: toxicidad - exposición.

Exposición. Es el proceso por el cual una sustancia tóxica es introducida o absorbida por el organismo (población).

Clases de exposición.

Accidentales: son exposiciones no intencionales e imprevistas que resultan de accidentes. Ej. derrames o fugas en plantas industriales, funcionamiento inadecuado de los equipos de protección, ingestión accidental de alimentos contaminados.

Laborales: son las exposiciones a sustancias tóxicas durante el proceso de producción o cuando se manipulan ese tipo de sustancias.

Rutas de exposición.

Dermal: la absorción de un pesticida a través de la piel es la ruta de intoxicación, más común en trabajadores agrícolas que manipulan pesticidas. Las exposiciones dermales se derivan de salpicaduras, derrames y derivas. El grado de absorción depende: 1. Duración de la exposición; 2. Tipo de formulación; 3. Area del cuerpo que se contamina.

Oral: ingestión accidental o intencional del producto. La ingestión accidental que más frecuentemente se presenta es cuando el pesticida es reenvasado y no se reetiqueta correctamente. Este problema se puede evitar si los pesticidas se mantienen en los envases originales y con su respectiva etiqueta. Además, no hay que tratar de destapar tuberías obstruidas con la boca; tampoco hay que fumar o comer cuando se manipula el pesticida.

Respiratoria: consiste en la inhalación de pesticidas. Es una ruta de exposición muy peligrosa porque el pesticida se absorbe rápidamente y puede dañar nariz, garganta y pulmones.

Ocular: el tejido ocular es muy absorbente y es una ruta de exposición muy nociva.

MANIPULACION DE PLAGUICIDAS

Transporte.

Los plaguicidas representan un grave peligro si ocurre algún accidente durante el transporte. Se pueden dar las situaciones siguientes: 1. Riesgos de incendio; 2. Los vehículos circulantes aumentan el área de contaminación; 3. El viento puede causar arrastre del pesticida; 4. El plaguicida derramado se puede encauzar hacia las fuentes de agua potable; y, 5. Personas ajenas al problema pueden contaminarse.

Las precauciones siguientes pueden contribuir a prevenir accidentes:

A. Transportar los plaguicidas en la cama de los camiones.

B. Nunca transportar plaguicidas en las zonas destinadas para pasajeros.

C. Nunca transportar plaguicidas junto con alimentos, concentrados o ropas.

D. Afianzar correctamente los envases que contienen pesticidas.

E. Proteger los recipientes de vidrio para que no se rompan durante el transporte.

F. Evitar que los recipientes no metálicos se humedezcan durante el transporte.

G. En casos de accidentes notificar a las autoridades de salud pública y a la policía.

Almacenaje:

Es necesario y localmente requerido que los pesticidas sean almacenados en bodegas seguras y en lugares bien identificados. Se pueden seguir algunas reglas:

1. Almacenar los pesticidas en sus envases originales y claramente etiquetados.
2. Nunca almacenar plaguicidas en botellas o cualquier otro recipiente que no puede ser identificado. Erróneamente pueden ser confundidos con bebidas o con alimentos.
3. Nunca almacenar plaguicidas junto con alimentos, concentrados o con ropas.
4. Mantener los recipientes bien cerrados. Observarlos periódicamente para ver si no estaban corroídos.
5. Evitar el cllor excesivo.
6. El área de almacenaje debe estar bien ventilada para evitar la acumulación de emanaciones tóxicas.
7. Los pesticidas hormonales deben almacenarse aisladamente.
8. Los pesticidas no deben almacenarse durante largos períodos de tiempo. Pueden ocurrir cambios químicos que afectan la eficacia o pueden alterar su toxicidad.

Mezcla y carga del producto.

Durante el proceso de mezcla y carga del producto pueden ocurrir accidentes que son el origen de enfermedades ocupacionales.

En algunos estudios realizados han demostrado que los peligros se hacen mayores cuando se mezcla productos de alta concentración. Los productos organofosforados son los más perjudiciales y aún los peligros aumentan cuando el solvente usado es el xileno.

Antes de manipular el pesticida.

1. Leer etiqueta. 2. Usar la ropa y equipo protectivo adecuado. 3. Manipular el pesticida en áreas ventiladas. 4. No mezclar pesticidas cuando hace mucho viento. 5. Use el equipo adecuado para medir la cantidad correcta de producto. 6. Limpie los derrames rápidamente. 7. Mantener el recipiente del pesticida bien abajo del nivel de los ojos para evitar salpicaduras.

Aplicación

Existen simples sugerencias que contribuyen al buen uso del pesticida y que incrementan las probabilidades de efectuar un buen control de pestes.

1. Leer la etiqueta antes de aplicar. Cambios no anunciados pueden hacer que los datos que se tienen en la memoria no concuerden con lo que dice la etiqueta.

2. Usar equipo y ropa de protección.

3. Estar seguro de que el equipo está correctamente calibrado y que está trabajando en condición satisfactoria.

4. Aplicar la dosis recomendada y para reducir las derivas aplique cuando el día está calmado.

5. Evite dañar insectos benéficos y polinizadores. Avisar al dueño de apiarios 24 horas antes de hacer la aplicación.

6. Antes de aplicar es necesario estar seguro que no existen animales domésticos y gente en el área de tratamiento.

7. Observe los períodos establecidos para poder cosechar después de efectuar la aplicación.

8. Observar los períodos de reingreso.

9. Limpiar equipos de aplicación de acuerdo a las recomendaciones.

10. Tenga extremo cuidado de no contaminar ningún cuerpo de agua.

11. Si se presentan síntomas de intoxicación durante la aplicación, o después de la aplición, suspenda la actividad y busque atención médica.

12. Si va a aplicar materiales extremadamente tóxicos, mejor no trabaje solo.

Período de reingreso.

Algunos plaguicidas son altamente tóxicos y tienen poca duración en el ambiente. La experiencia ha demostrado que esos residuos constituyen un

riesgo para los trabajadores agrícolas que hacen contacto con el área foliar asperjada. Es necesario que el trabajador sepa cuál es el período de reingreso establecido para cada plaguicida. Esta información se encuentra en la etiqueta.

Disposición de desperdicios.

Los sobrantes de pesticidas constituyen un riesgo para el público y para las personas que manipulan los sobrantes. Estos materiales son contaminantes potenciales del agua, aire y la tierra.

Para decidir el método de disponer los sobrantes

Se debe consultar a los fabricantes básicos.

Ellos pueden dar las instrucciones necesarias que se aplican a cada caso.

Antes de eliminar los recipientes necesarios lavarlos. Un procedimiento sencillo se detalla a continuación:

1. Drenar el recipiente en el tanque de mezcla durante 30 segundos.

2. Agregar agua en las proporciones que se detallan

TAMAÑO DEL RECIPIENTE	CANTIDAD DE AGUA
Menos de 5 galones	1/4 del volumen
Más de 5 galones	1/5 del volumen

3. Cerrar el recipiente, rotar y agitar. Procurar que se lave toda la superficie interior.

4. Drenar el recipiente en el tanque de mezcla 1 minuto o más.

5. Repetir el proceso de lavado descrito en los numerales 2, 3 y 4.

6. Repetir el paso número 5

7. Aún después de efectuar el lavado, el recipiente contiene residuos del plaguicida y no debe ser usado para otros fines.

8. Nunca llene un recipiente vacío con otro pesticida.

Aseo personal

Después de efectuar la aplicación del plaguicida, quítese la ropa de trabajo y guárdela en un lugar donde no entre en contacto con ropa limpia. La ropa de trabajo tiene que ser lavada separadamente. Bañarse con jabón y agua. Las uñas son zonas donde se puede acumular el plaguicida. Es necesario efectuar una buena limpieza.

CALIBRACION DE AVIONES

Mauricio Alvarado Coreas **

Los aviones son máquinas que participan en gran número de trabajos agrícolas existiendo referencia de 60 países con 19,000 aviones que asperjan alrededor de 200 millones de hectáreas, de los cuales los Estados Unidos y la URSS ocupan los primeros lugares.

Para obtener una aspersión homogénea y efectiva se hace necesario calibrar la aeronave ya que de esta manera se está seguro de la cantidad de lts/Mz asperjados y la calidad de la aplicación.

La utilización de aviones ofrece un gran número de ventajas mencionando algunas:

- Tratamiento de áreas grandes en menos tiempo
- No apizona el terreno por el paso del avión
- No se produce daño en cultivos sembrados al voleo
- Se asperja en el momento que amerita el control
- Se asperja independientemente de las condiciones topográficas del terreno.
- Se asperja un menor volumen de caldo por manzana.
- Ahorro de tiempo y combustible por área

D E S V E N T A J A S

- Su uso depende de las condiciones meteorológicas predominantes.
- El área a tratar debe ser de un tamaño mínimo de 7 Mzs.
- Se necesitan pistas de aterrizaje.
- Aspersiones en terrenos libres de obstáculos.

** Ingeniero Agrónomo
EXPRO, S.A. de C.V.

La calidad del producto, al momento de la aplicación y la calidad de la aplicación son factores que inciden en el buen control de plagas; debido a que son factores que están intimamente ligados y que al fallar pueden incrementar los costos de producción.

FACTORES QUE AFECTAN UNA APLICACION

1.- Tamaño de la gota: En aplicaciones de productos mezclados con agua o en aplicaciones de productos puros. Este factor puede decidir la cantidad de producto que alcanza el objetivo, así tenemos que gotas grandes caen más rápido y gotas pequeñas se corre el riesgo de que queden en el ambiente o que sean arrastradas por el viento o que se evaporicen por la acción de la temperatura y humedad relativa se recomienda que en aspersión de productos se utilice un tamaño de gotas que en un centímentro cuadrado quepan entre 20 y 30 gotas.
El tamaño de cada gota para productos formulados para mezclar con agua debe ser de 200-400 micrones (0.2-0.3 mm) y para formulaciones a ultra bajo volumen el tamaño debe ser 80-150 micras (0.8-1.5 mm)

2.- Tiempo atmosférico que ya fue explicado en el numeral anterior

Se recomienda las horas matinales (5.30 AM a 10 AM) para las aspersiones o de 3 PM en adelante.

3.- MORFOLOGIA DEL CULTIVO

Se obtendrá mayor penetración del producto en cultivos altos, de poco follaje y de hilera separada; la textura velluda de hojas y tallos dificulta la penetración.

4.- LOCALIZACION DE LA PLAGA EN LA PLANTA

Se conoce que insectos defoliadores en el cultivo del algodón se localizan en el tercio medio e inferior de la planta. El bellotero se localiza en la parte superior de la planta.

5.- VISCOCIDAD DEL PRODUCTO

Se sabe que productos formulados para mezcla con agua tienen un peso menor que los formulados para aplicar puros de aquí que los más viscosos alcanzan el objetivo mientras que los menos viscosos se queda parte en el ambiente. Esta propiedad está relacionada con las condiciones meteorológicas.

PASOS PARA CALIBRAR UN AVION

a) Pregunte al piloto la cantidad de galones de caldo que asperja por manzanas, el ancho de cobertura de su avión y la velocidad de vuelo durante la aspersión.

b) Con la información proporcionada utilice la siguiente formula:

$$FT = \frac{D \times A \times V}{500 \text{ o } 373}$$

FT = Flujo total dado en lts/minuto.
D = Dosis en lts/Mz.
A = Ancho de cobertura
V = Velocidad de vuelo
600 = Cuando la velocidad es dada en Kms/hora
373 = Cuando la velocidad es dada en millas/horas

Ejemplo para un avión pawnee Bravo 300

Dosis en lts/Ha = 27 lts/Ha = 5 galones de caldo/Mz.
Ancho de cobertura = 22 mts.
Velocidad de vuelo = 95 millas/hora.

$$FT = \frac{27 \times 22 \times 95}{373} = 151.3 \text{ lts/minuto}$$

c) Se agrega al tanque del avión 200 litros de agua y se pone a volar a 95 millas por hora, a 40 lbs de presión y a que descargue el agua en un minuto.

d) Se agrega el agua hasta completar los 200 lts para saber la cantidad de caldo gastado durante el minuto.

e) Si hay menos gasto de caldo que el obtenido teoricamente se hace necesario cambiar la presión ya sea aumentando o disminuyendo.

APLICACION TERRESTRE

Manuel Bruyeros *

La aplicación de gotitas de tamaño controlado exige un rango mucho más reducido de tamaños y por eso, nuevas boquillas o equipos de fumigación se empiezan a usar.

$$1 \text{ Micra} = \frac{1}{1.000} \text{ de milímetro}$$

Para dar una mejor idea de los tamaños relativos de diferentes gotitas, se da la siguiente comparación:

TIPO DE GOTITA	DIAMETRO EN MICRAS
Nube	33
Neblina	100
Brisa	200
Llovizna	500
Lluvia moderada	1000
Aguacero	3000

Con el fin de entender el uso adecuado de los distintos tamaños de gotitas es necesario examinar su comportamiento después de su salida de la boquilla. Las gotitas desaceleran rápidamente a una velocidad relativamente baja llamada "velocidad terminal". Con esta velocidad arriban a su objetivo (plantas).

---

* Ing. Agr.
Avelar Hermanos.

VELOCIDAD DE GOTITAS.

DIAMETRO DE GOTITAS EN MICRAS	VELOCIDAD TERMINAL	
	Mts./Seg.	MPH
50	0,1	0,2
100	0,3	0,6
150	0,6	1,3
200	0,9	1,9
300	1,5	3,0
500	2,3	4,7
1000	4,4	8,9

GOTAS PEQUEÑAS TIENEN MAYOR PROBABILIDAD DE PENETRAR EN CULTIVOS DENSOS Y DE CUBRIR TODAS LAS SUPERFICIES FOLIARES/

PORCENTAJE DE COBERTURA

DIAMETRO DE LAS GOTAS EN MICRAS	PORCENTAJE DE AREA CUBIERTA			
	6 Gls/Mz.	4Gls/Mz	2Gls/Mz	1/5Gls/Mz
	%	%	%	%
50	18	12	6	0,6
100	9	6	3	0,3
150	5	4	2	0,2
200	4	3	1	0,1
300	3	2	1	0,1
400	2	1,4	0,7	0,07
500	1,5	1	0,5	0,05

PARA OBTENER MAYOR COBERTURA ES MAS IMPORTANTE EL TAMAÑO DE LAS GOTAS QUE EL GALONAJE POR UNIDAD DE SUPERFICIE.

Cuando disminuye el tamaño de las gotitas, la evaporación y el acarreo son cada vez más problemáticos, por eso es indispensable evitar o minimizar las pérdidas al trabajar con gotas más pequeñas.

GOTITAS REQUERIDAS PARA APLICAR IDENTICA CANTIDAD DE MATERIA ACTIVA.

DIAMETRO DE LAS GOTAS EN MICRAS	NUMERO DE GOTAS REQUERIDAS			
	6 Gls/Mz	4 Gls/Mz	2 Gls/Mz	1/5 Gls/Mz
50	648	432	216	22
200	10	7	3	0,4
500	0,6	0,4	0,2	0,02

CARACTERISTICAS DE GOTAS CONTROLADAS DENTRO DE UN RANGO LIMITADO.

TAMAÑO DE GOTAS	CARACTERISTICAS
"Grande" (Mayor de 400 micras)	Cobertura y penetración deficiente "Rayas o depósitos disparejos Acarreo mínimo
"Mediano" (200-400 micras)	Cobertura, depósitos y penetración regulares. Algo de acarreo.
"Pequeño" (Menor de 200 micras)	Cobertura y penetración buenas Aplicación uniforme Mayor acarreo.

Estas características pueden ser aprovechadas variando la altura de vuelo durante vientos cruzados.

TAMAÑO DE GOTITAS OPTIMO PARA CADA PROPOSITO

La selección del tamaño apropiado para las gotitas depende de la importancia relativa de los siguientes factores:

Acarreo	- Peligroso o no (para el vecindario o cultivos vecinos)
Follaje	- Denso o abierto
Plaga o Enfermedad	- Encima o debajo de las hojas
Insectos	- Grandes o pequeños, móviles o estáticos, escondidos o expuestos.
Producto	- Polvo mojable o líquido emulsificable o UBV.
Tiempo	- Ventoso o calmado, humedad relativa ambiente baja o alta.

GUIA GENERAL

Herbicidas hormonales y otros

Donde el acarreo representa un problema, utilice gotas grandes y evite las pequeñas. Para evitar el rayado y la cobertura dispareja será necesario volar más alto pero manteniendo el mismo ancho de cobertura. Todas las boquillas producen una proporción de gotas finas. Esta proporción se puede reducir(aunque no completamente eliminar), usando boquillas de apertura más grande, hacia atrás y trabajando con presión reducida.
Donde el acarreo no presenta ningún problema son más recomendadas las gotitas medianas aplicadas a menor altura, ya que así se consigue una cobertura más uniforme.

Polvos Mojables

Debido al problema de obstrucciones se utilizarán boquillas con orificios más grandes. Esto bien se puede hacer empleando el número completo de boquillas aplicando al rededor de 20 Lts/Ha. En este último caso aumenta el riesgo de cobertura dispareja.

Insecticidas

Cultivos tupidos

Si la cobertura y la penetración son indispensables (insectos escondidos o inmóviles) deben de usarse gotitas finas en volumen de 20 a 30 litros/ha. con las precauciones necesarias contra acarreo y evaporación.

En cambio con insecticidas emulsificables y para el control de gusanos expuestos en la parte alta del follaje, se utilizarán gotitas medianas en un volumen de 10 a 20 lts./ha.

Para aplicaciones en UBV (sin agua) se deben emplear gotitas finas con un volumen de 1 lt. o menos por ha. ya que ellas penetran y adhieren mejor y los gusanos no pueden evitar contacto con ellas.

Cultivos abiertos

Penetración y cobertura no presentan ningún problema y por eso gotitas medianas en un volumen de 5 a 15 lts./ha. darán una cobertura adecuada.

Este tamaño garantiza un mínimo de evaporación y acarreo durante épocas de viento y humedad relativa ambiente baja.

Areas grandes infestadas de una sola plaga

Estas situaciones son las que mejor se prestan para las formulaciones UBV, cualquiera que sea la densidad del cultivo. Se recomiendan volúmenes de 3/4 a 1 1/4 de lt/ha. y gotitas entre 70 y 150 micras de diámetro trabajando con micronair o 100 a 200 micras trabajando con boquillas Tee Jet.

Fungicidas

En experimentos con cultivos densos se obtuvieron los mejores resultados con gotitas de 100 a 200 micras aplicados en un volumen de 30 lts. de agua por ha.

Con fungicidas preventivos se busca como lograr la cobertura máxima y la distancia mínima entre gotitas.

La importancia relativa del tamaño de la gota y del volumen se ve en la tabla siguiente:

GOTITA DIAMETRO EN MICRA	DISTANCIA ENTRE GOTITAS EN MILIMETROS			
	30 lts/ha.	20 lts/ha.	10 lts/ha.	1 lt/ha.
50	0,1	0,2	0,2	0,3
100	0,4 X	0,5	0,7	2,2
150	0,7 X	0,9	1,3	4,0
200	1,1 X	1,4	1,9	6,1
300	2,1	2,5	3,6	11,3
400	3,2	3,9	5,5	17,4
500	4,1	5,0	7,1	22,8
1000	12,5	15,3	21,6	68,3

NOTA:

Las líneas marcadas con la "X" representan el tamaño de gotas y el volumen recomendados.

COMO CONTROLAR EL RANGO DE TAMAÑO DE LAS GOTITAS

A pesar de la introducción de equipos mejorados (como por ejemplo micronair) la mayoría de las plicaciones en bajo volumen y UBV todavía se efectúa con boquillas Tee Jet. Inclinando las boquillas hacia adelante contra la corriente de aire, se consigue un espectro aceptable de gotitas pequeñas. La variación en el tamaño es mayor que la producida en un equipo especial pero es generalmente adecuada para insecticidas.

Desafortunadamente con un volumen mínimo de 30 lt./ha. el cual se requiere para fungicidas en cultivos densos, las boquillas Tee Jet (gotas finas) no sirven. De allí nuestro consejo de usar equipo micronair en tales circunstancias.

Insecticidas y Herbicidas

En pruebas efectuadas en Australia se logró uniformar el espectro de las gotitas considerablemente, usando boquillas Tee Jet de Abanico de la Compañia Spraying Systems (marcados con E en la punta de la boquilla)

(a) Perfil de una boquilla normal Tee Jet modelo 80015

(b) Perfil de una boquilla Tee Jet Evenspray Modelo 80015 E.

(c) Perfil de una boquilla Tee Jet Evenspray Modelo 95015 E.

Todas estas boquillas producen 0,15 gls. por minuto a una presión de 40 lbs. por pulgada cuadrada y el área de su perfil es igual.

Los tipos (a) y (b) tienen un ángulo de 80 grados en la punta del abanico, mientras que el tipo (c) tiene un ángulo de 95º produciendo un abanico más abierto.

Tipo (c) gotitas finas poca variación.

Tipo (b) aprox. 30% más grandes que tipo (c). Poca variación.

Tipo (a) gotitas más grandes que tipo (b) Más variación.

Debido a lo anterior nosotros preferimos el tipo (c) o sea la 95015 E.

APLICACION TERRESTRE DE PLAGUICIDAS

Una de las tareas más importantes de la ingeniería y técnicas de aplicación es la elaboración de métodos y maquinaria adecuada para la correcta aplicación de agroquímicos.

METODOS DE APLICACION DE PESTICIDAS

1.- Aplicación Aérea
2.- Aplicación Terrestre

APLICACIONES TERRESTRES

1.- En forma de gas
2.- En forma líquida
3.- En forma sólida

APLICACIONES EN FORMA LIQUIDA

Las sustancias activas de los productos son formuladas para su venta diluidas en líquidos o emulgentes o como sustancias sólidas.

A nivel internacional se dividen las dosis/ha. según:

UULV	= Menos de 0.5 Lt/ha.	= 0.35 Lt/Mz.
ULV	0.5 - Lt/ha.	= 0.35 - 3.5 Lt/Mz.
LV	5 - 50 Lt/ha.	= 3.5 - 35 Lt/Mz.
MV	50 -150 Lt/ha.	= 35 -105 Lt/Mz.
HV	Más de 150 Lit/ha.	= Más de 105 Lt/Mz.

1 - NEBULIZACION: a) Frío: Inyección con presión

b) Caliente: Calentamiento del producto esparciéndolo en forma de gas o de vapor.

Esta recomendación reduce la distancia entre las gotitas de fungicida a la 7a. parte de la distancia que resultaría al usar boquillas de tipo cónico.

Los números en la tabla se refieren a superficies planas. Ya que puede haber en una ha. del cultivo hasta 20 ha. de superficie foliar, estas cifras podrían multiplicarse hasta por 20 veces.

Para lograr protección contra hongos se requiere la distancia menor posible entre gotas. Se repite que la mejor forma para lograr este propósito es la de escoger una gota más pequeña. Sin embargo, debido a la dificultad de lograr una protección completa se recomienda también subir el volumen a 30 litros/ha. por lo menos.

Información especial

Obviamente solo podemos ofrecer una guía general en esta sección. Recomendaciones específicas se harán en publicaciones especiales.

APLICACIONES EN FORMA SOLIDA

Polvo:	Granulados
Polvo:	Menos 50 M.
Microgranulado:	50 - 300 M.
Granulado fino:	300 - 1500 M.
Granulado grueso:	1500 - 5000 M.

Cuando más grande sea la variación en el tamaño de partículas, más difícil es su distribución homogénea. El peso específico tiene influencia.

1 - TRATAMIENTO DE SEMILLAS EN POLVO

2 - DESINFECCION SECA DE SEMILLAS

3 - ESPOLVOREO

4 - APLICACIONES GRANULADAS

5 - CEBOS

2 - ATOMIZACION: La distribución del líquido en gotas finas de 50 - 200 M.

3 - PULVERIZACION: La distribución del líquido en gotas de 150 - 400 M.

4 - INYECCION: Inyección en el suelo o en tejido del vegetal: Thimet de 30 - 150 ml/m^2 de producto.

5 - RIEGO Y GOTEO: Se aplica de 1000 - 2000 lit/ha. de caldo.

6 - ROCIADO ASPERSION: Parecido a la pulverización pero con gotas más grandes.

7 - TRATAMIENTO POR INMERSION: Para proteger semillas, plantas y frutos.

8 - PINTAR: Caldo bordelés.

Boquilla en abanico

Figura 1

Boquilla de abanico para pulverizaciones de superficie

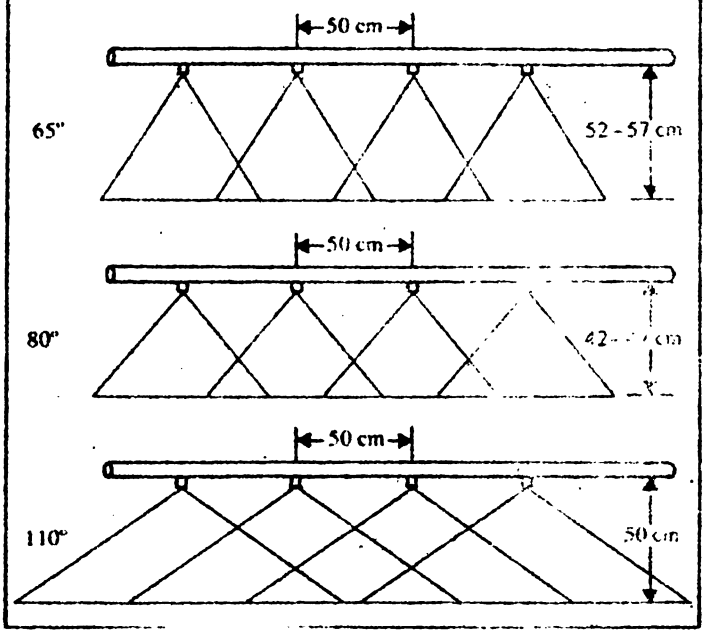


Figura 2

Efecto de la presión de pulverización en boquillas de abanico

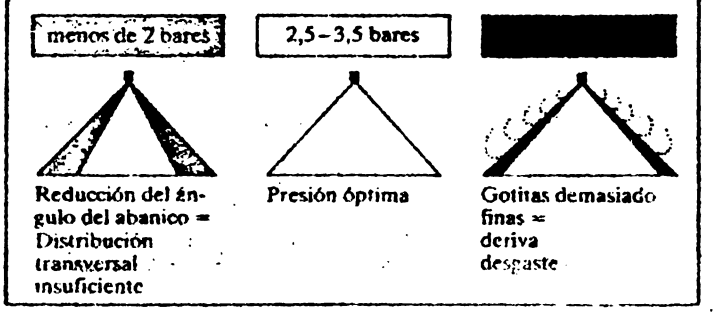


Figura 3

Boquillas de abanico para pulverizar debajo de las hojas (150 °)

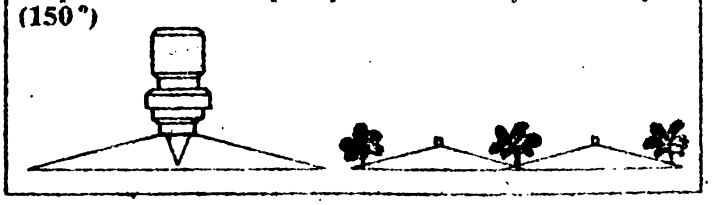
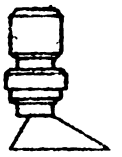


Figura 4

Boquilla OC



FACTORES QUE INFLUYEN EN EL EXITO O FRACASO DE UNA APLICACION:

1.- CALIDAD DEL PRODUCTO

2.- MOMENTO ADECUADO DE LA APLICACION

3.- CALIDAD DE LA APLICACION:

a) Hora de aplicación

b) Dosificación

c) Equipo de aplicación: 1) Selección de Sistema de aplicación.
2) Selección de equipo.
3) Aplicador.

d) Caldo adecuado por manzana

e) Cobertura y penetración: tamaño de gota

4.- CLIMA

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA REPARTICION DE CALDO:

1.- TURBULENCIA = DERIVA

2.- VIENTO

3.- VOLUMEN DE APLICACION

4.- ALTURA DE APLICACION

5.- POSICION DE BOQUILLAS O ATOMIZADOR

6.- BANDEREO O TRASLAPE ADECUADO=APLICACION CON PRECISION

COBERTURA: NUMERO DE GOTAS/CM^2

HERBICIDAS = 20 GOT/CM^2 = 200 - 1000 M.

50 GOT/CM^2 : a) BV = 280 - 400 M 5 Lit.

b) UBV = 150 - 200 M 5 Lit.

Boquillas con orificio redondo – boquillas de cono hueco o cono plano (boquilla helicoidal)

Figura 5

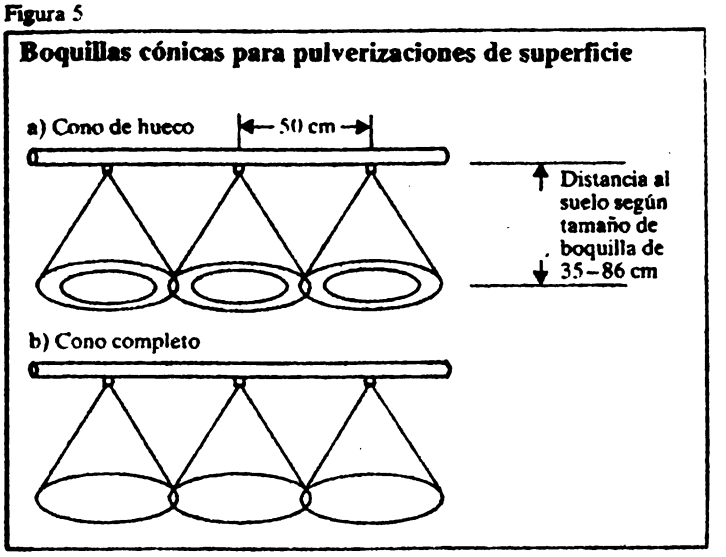
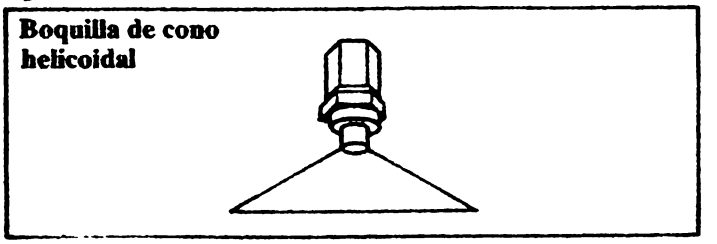
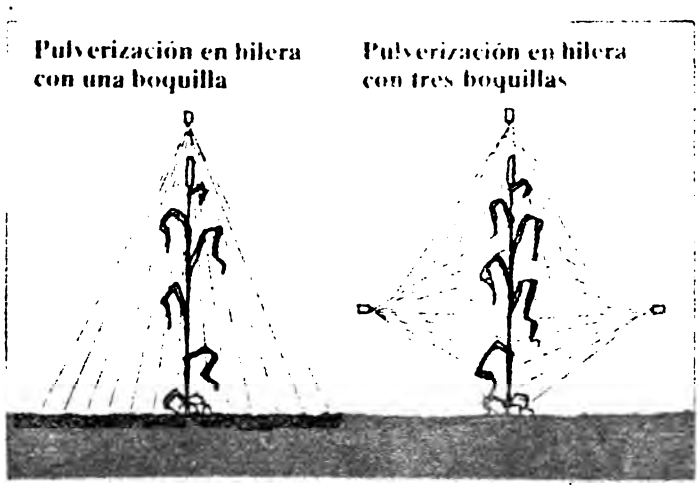


Figura 6



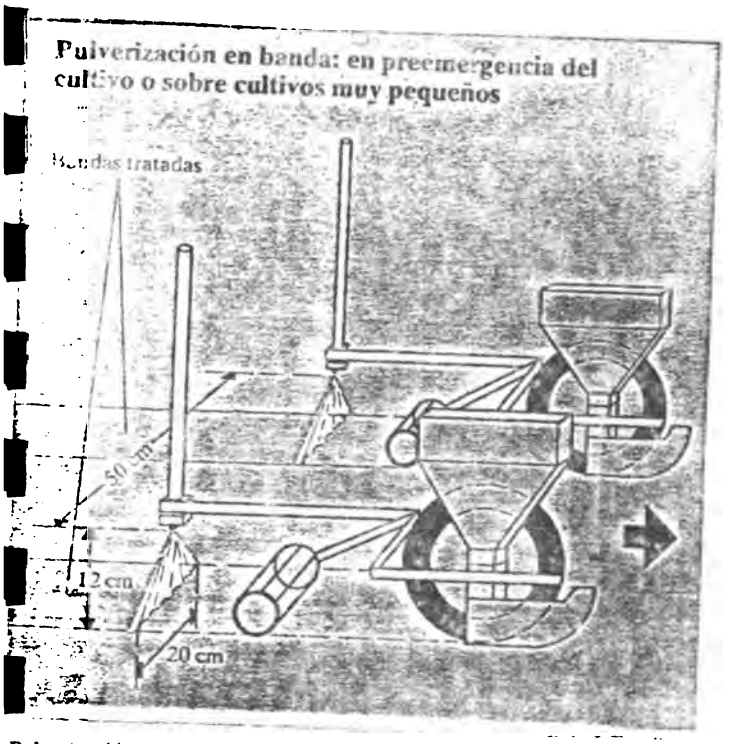
Pulverización en hilera



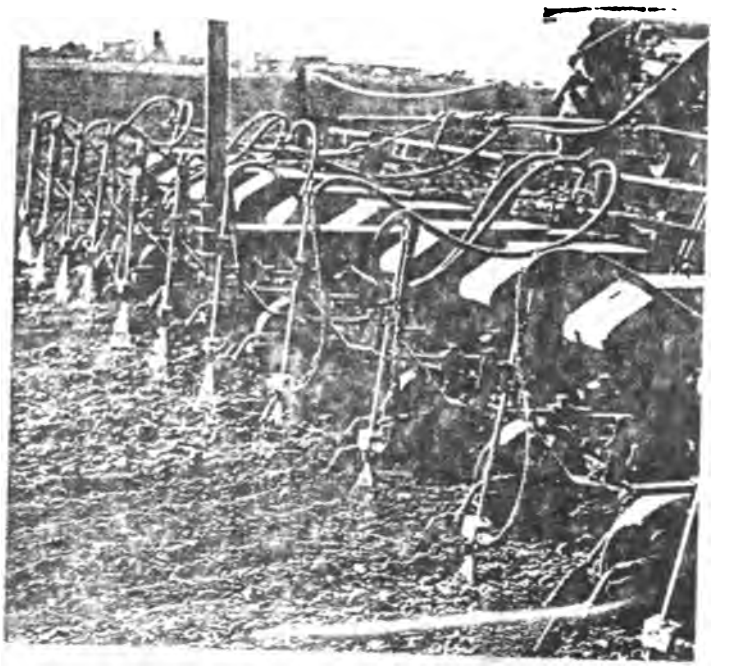
Pulverización en banda y en hilera

Pulverización en banda

Pulverización en banda: en preemergencia del cultivo o sobre cultivos muy pequeños

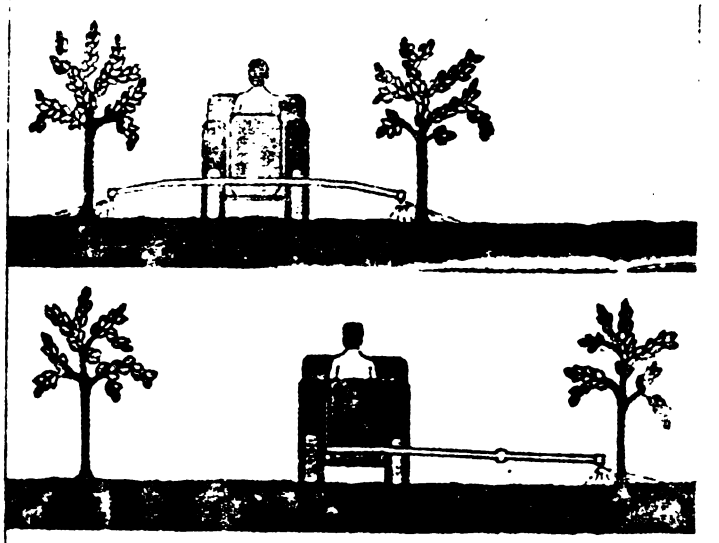


Pulverización o tratamiento en bandas



Pulverización en bandas en cultivos altos

Pulverización en bandas en cultivos altos



NORMAS DE SALUD OCUPACIONAL

SALUD OCUPACIONAL

German Cortéz Andrino *

DEFINICION

El comité conjunto de expertos en Salud Ocupacional de la Organización Internacional del Trabajo y la Organización de la Salud ha propuesto la siguiente definición:

" La Salud Ocupacional tiene como finalidad promover y mantener en más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones; evitar el desmejoramiento de la salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas y, en suma adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo.

Por su parte, la Asociación Norteamericana de Higiene Industrial (American Industrial Hygiene Association) la define como sigue:

"La Higiene Industrial es una ciencia y un arte que tiene por objeto el reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones que se originan en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, perjuicios a la salud o al bienestar, o incomodidades e infeciencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de la comunidad."

De estas definiciones podrían deducirse los siguientes objetivos y principios de lo que suele denominarse Higiene Industrial, Higiene del Trabajo, Higiene y Seguridad Industrial, Medicina del Trabajo, Medicina Ocupacional, Salud Ocupacional, etc, Diversos nombres que, con ligeras diferencias de matrices, señalan a la disciplina encargada de proteger la salud de los trabajadores.

La Higiene Industrial se ha definido también, como una especialidad profesional que se ocupa de preservar la salud de los empleados o trabajadores mientras estan en el desempeño de sus labores.

OBJETIVOS

El objetivo fundamental de la Salud Ocupacional es conseguir que los trabajadores se vean libres, a lo largo de toda su vida de trabajo, de cualquier daño a su salud ocasionado por las substancias que manipulan o elaboran, los equipos, maquinaria y herramientas que utilizan o por las condiciones del ambiente en el que desarrollan sus actividades.

En igual forma intenta garantizar un ambiente agradable y libre de incomodidades. para alcanzar estos objetivos utilizan las técnicas de la ingeniería, la medicina y la química, como así mismo las de otras disciplinas afines, para medir, evaluar y controlar las condiciones ambientales que podrían afectar a la salud o el bienestar de los trabajadores al constituir un riesgo potencial de accidentes o enfermedades ocupacionales, y para obtener la recuperación de la salud de los trabajadores enfermos.

---

* Ing. Jefe Depto. Saneamiento Ambiental, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Su importancia es grande puesto que parte de procesos industriales producen o emplean materiales que pueden ser perjudiciales para la salud de los trabajadores; estos estan expuestos por eso a riesgos industriales para su salud, lo cual obliga a toda empresa que maneja productos tóxicos a un conocimiento completo sobre los más comunes y de los principios que los rigen,

Las personas expuestas a estos riesgos industriales a nivel de fabricación preparación o formulación, envasado, etc de un compuesto, deben de conocer las diversas vías por medio de las cuales un compuesto tóxico puede penetrar a su cuerpo. Estas vías son: ingestión, inhalación y absorción, es decir, deglutiéndolas por la vía digestivas inhalándolas por los pulmones o absorbiéndolas a través de la piel.

También hay que hacer resaltar que el grado de riesgo para la salud varía, en general, según:

1. Toxicidad del producto
2. Duración de la exposición y
3. Los medios por las cuales penetra al cuerpo; y que dentro de las tres vías de penetración al ser humano, los venenos industriales más comunes, al ser inhalados producen mayor daño (lesiones) que al ser tragados. Es por esta última razón que en el ámbito de la salud industrial sea el aire de estos lugares de trabajo el que mas se controla.

Las concentraciones de compuestos tóxicos en el aire o atmósfera confinada, es decir dentro de un local industrial, se pueden encontrar en la forma de vapores, aerosoles, gases, humos, vaheos, nieblas y polvo y tienen un límite bien establecido, y basado en exposiciones de los trabajadores a un período determinado de horas por día y se llama comunnente Concentración máxima Tolerable. Este límite recibe diversos denominaciones, entre las más comunes están:

Concentración máxima permisible, dosis permisibles, Valor Límite de Umbral (Threshold limit value, tlv) y su unidad de medida es mg/l, ppm.

La determinación de estos valores de Concentraciones Máxima Tolerables (CMT) son de un gran valor para determinar condiciones que puedan en sí representar un riesgo y que necesiten por tanto ser medidas y controladas, pudiendo pues considerarse como una herramienta indicadora de exposición peligrosas.

La lista de venenos industriales es muy grande y por lo general sus efectos y medios de control bien conocidos y comprendidos, sin embargo debido al gran desarrollo de la industria de pesticidas se hacen infinidad de nuevos compuestos cuya toxicidad no es conocida exactamente, lo cualhace más difícil la protección de persoral de trabajo.

Formas como se encuentran los pesticidas

Los pesticidas según la necesidad de aplicación se prepara en las siguientes formas: polvos, polvos mojables, emulsiones y gases, y es por medio de esta preparaciones que entra en contacto el insecticida con el ser humano.

Polvos, son insecticidas a los que se les agrega material inerte, para aplicarlos luego en espolvoreaciones. Polvos Mojables son polvos que no pueden ponerse en suspensión directamente o con el agua, por eso se les agrega otra sustancia para lograrlo.

Emulsiones: líquidos no mezclados se logra su mezcla con un emulgente.

Gases se obtienen por combustión o volatilización y por reacción química.

PREVENCION Y CONTROL DE RIESGOS QUIMICOS

La prevención y control de los riesgos de enfermedades profesionales es el objetivo fundamental de las acciones de higiene industrial. Por razones económicas no es posible reducir los contaminantes atmosféricos y, en consecuencia, los riesgos de enfermedades profesionales a niveles iguales a cero. Los mecanismos de defensa del individuo eliminan cierta proporción de los tóxicos, lo que permite establecer límites permisibles para los diferentes contaminantes o agentes ambientales, que pueden resistirse sin sufrir daño, de modo que nuestras medidas de control no necesitan ser absolutas. Basta la reducción a límites inferiores a los máximos.

Existen diversos métodos de control, que pueden agruparse como sigue:

ELIMINACION DEL CONTAMINANTE EN SU ORIGEN

1. DISEÑO DEL EQUIPO Y DEL EDIFICIO

   El período durante el cual se proyecta un edificio, la distribución de la maquinaria, o un determinado proceso industrial, reviste gran importancia en el aspecto preventivo, ya que durante esta etapa se debe incluir las medidas necesarias para mantener.

   Si se sabe, por ejemplo, que el equipo produce polvo se debe dejar los espacios necesarios para instalar los ductos de los sistemas de captación. En igual forma, durante el diseño de la maquinaria se debe incorporar los dispositivos destinados a evitar o disminuir los riesgos o a hacer más fácil su control posterior.

   En muchos procesos, como en la elaboración o transporte de minerales, es prácticamente imposible controlar el polvo si en el diseño mismo de los sistemas no se toman las precauciones debidas para reducir la magnitud de los factores que lo generan. Estas medidas deben ser introducidas durante la etapa de proyecto de la instalación. Posteriormente su adopción es muy costosa.

2. Sustitución por materiales menos tóxicos

   Este método representa la solución más completa, pues al sustituir el material por otro inocuo desaparece totalmente el problema, sin necesidad de mayores medidas de control. Su aplicación es limitada, sin embargo, debido a que sólo en determinados casos se puede reemplazar un material por otro.

3. Modificación de los Procesos

Este método representa frecuentemente un buen control del riesgo, pero también es limitado en su aplicación. A menudo requiere una modificación fundamental del equipo, gasto que las empresas no siempre están dispuestas a afrontar.

4. Orden y Mantenimiento

Este aspecto es de mucha importancia. Se puede reducir en forma apreciable las concentraciones de polvo ambiental si se mantiene limpios los pisos, vigas del techo, cerchas, etc., impidiendo así que caiga y vuelva a suspenderse en el aire el que se ha depositado en ellos. Aunque el orden y mantenimiento no debería calificarse, en estricta realidad, como un método de control, representa un complemento valioso de todos los demás.

B. PREVENCION DE LA DISPERSION DE LOS CONTAMINANTES.

1. Segregación o aislamiento de las operaciones.

Con frecuencia sólo una fase determinada de un proceso industrial es la que produce la mayor parte de la contaminación del ambiente de trabajo, requeriendo sólo una proporción pequeña del total de obreros. Aislar estas operaciociones en recintos separados del resto del taller permite reducir proporcionalmente el número de obreros expuestos, facilitando además el control del riesgo. En este caso la inversión que demanda el método de control es mucho más reducida, ya que los sistemas no necesitan ser demasiados grandes. La segregación puede realizarse también en el tiempo, efectuado determinadas operaciones riesgos fuera de las horas normales de trabajo. Un ejemplo de esto lo constituye el barrido de los pisos fuera de las horas de trabajo, cuando hay un menor número de personas que podrían verse afectadas.

2. Encapsulado del proceso

A menudo se realizan determinados procesos de elaboración en aparatos innecesarios abiertos. Al cerrarlos se disminuye grandemente la dispersión de contaminantes en la atmósfera. Este método puede usarse en conjunción con ventilación local, con el objeto de capturar los contaminantes que pueden escapar por las indispensables aberturas.

3. Métodos húmedos

Constituyen el sistema de control más antiguo utilizado industrialmente fue aplicado en la industria cerámica en Gran Bretaña ya en 1713. Se basa en realizar determinadas operaciones en ambiente húmedo, como la perforación de rocas con inyección de agua en el barreno. Para obtener éxito es básico que el polvo sea humedecido a medida que se genera, por lo que no basta generalmente mojar la materia prima. Debe recordarse que algunas partículas son difíciles de mojar. El polvo humedecido debe ser recolectado antes de que se seque, para evitar su redispersión.

4. Ventilación

Un edificio industrial rara vez es hermético. A través de puertas, ventanas y junturas se produce un intercambio casi permanente entre el ambiente exterior y el aire del interior de los talleres y salas, favorecido por las corrientes mecánicas producidas por máquinas, vehículos y personas en movimiento; o térmicas, originadas en diferencias de temperatura. Esta ventilación natural permite una renovación casi total del aire una o dos veces por hora, de acuerdo al número y tamaño de las aberturas y a la intensidad de las corrientes.

Si un taller industrial se emite sólo pequeñas cantidades de contaminantes es posible que la ventilación natural sea capaz de diluirlo lo suficiente para impedir que se alcancen los límites permisibles. SI aumenta la emisión de tóxicos, o disminuye la ventilación natural, se puede mantener la concentración por debajo de los límites permisibles mediante ventilación forzada, que puede ser de dos tipos: Ventilación General o Aspiración local.

Ventilación general

Mediante un ventilador se inyecta aire fresco en un taller o se aspira el del interior. Se la utiliza de preferencia para el control de emisiones relativamente bajas de tóxicos, la supresión de olores y la disminución de la temperatura con el objeto de mantener condiciones confortables.

En el diseño de los sistemas de ventilación general es necesario preocuparse de obtener una dilución adecuada de los contaminantes antes de que estos tengan la oportunidad de alcanzar la zona respiratoria de los trabajadores, manteniendo concentraciones inofensivas prácticamente desde la misma fuente emisora.

Esto no es fácil de obtener, especialmente si la emisión se produce desde una superficie amplia, o desde puntos muy diseminados, y si los operarios trabajan próximos a ellas. Tampoco es posible controlar con este sistema contaminantes que se producen en gran cantidad, o de muy alta toxicidad y cuyo límite permisible, en consecuencia, es muy bajo. En estos casos se necesita una dilución demasiado grande, lo que los hace antieconómicos por el gran consumo de energía necesario para mover una masa importante de aire, y molestos, pues debería producirse corrientes de alta velocidad para alcanzar una renovación adecuada de los ambientes, lo que puede interferir con el confort de los trabajadores o la marcha normal del proceso productivo.

Aspiración local

Constituye el sistema más efectivo de control, por lo que es el más utilizado en especial cuando existen emisiones elevadas de contaminantes muy tóxicas. Sin embargo, los principios fundamentales que rigen su construcción están poco difundidos y no siempre los Ingenieros que los diseñan tienen un conocimiento cabal de ellos, lo que significa que a menudo los que se encuentran instalados en minas y establecimientos industriales resultan poco satisfactorios.

En la construcción de un sistema de aspiración local debe tenerse siempre presente que ellos no son colectores de contaminantes, sino que colectores de aire contaminado. Los tóxicos que queremos controlar con el que están intimamente mezclados, y nunca por cuenta propia o independiente, salvo en puntos muy cercanos a su frente emisora. El problema fundamental del diseño de los sistemas de aspiración local se reduce, de acuerdo a esto, al transporte adecuado del aire.

Modificación de los equipos

Frecuentemente se puede modificar el equipo de operación en forma que el obrero no quede directamente expuesto a los contaminantes, o alejándolo del contacto directo con éstos. Se puede mencionar como ejemplos las pinzas de mango alargado que se emplean en la manipulación de isótopos radioactivos o de materiales calientes y que protegen el operador simplemente por distancias

Educación del operario

Este factor es de mucha importancia y puede contribuir grandemente a reducir la exposición de los obreros, evitando las que son innecesarias. Es indispensable hacer notar los riesgos sin asustar al operario, lo que podría crear problemas injustificados de relaciones industriales. En muchas operaciones los mismos trabajadores aumentan los riesgos al realizarlas en forma poco convenientes. Es indispensable enseñarlas a no exponerse excesivamente y convencerlos de que es una política sana y sencilla, que se adopta exclusivamente en su beneficio.

Equipos de protección personal

Sólo la última línea de defensa de la salud de los trabajadores deberá estar formada por los elementos destinados a protegerlos directamente. Es importante insistir en esto. La protección de las personas nunca debe considerarse como un método adecuado de control, que justifique exponer a los trabajadores a riesgos de contraer una enfermedad. Es indispensable suprimir primero las condiciones inseguras, evitar que salgan contaminantes al aire o tratar de disminuir al mínimo su concentración e inducir a los trabajadores a que desarrollen sus labores en las condiciones más seguras posibles.

obtenido todo esto los elementos de protección personal pueden utilizarse como un factor más de seguridad, destinado a aminorar los efectos de los contaminantes y las condiciones físicas del ambiente, pero nunca a reemplazar buenas prácticas de trabajo. A lo sumo podrán aceptarse como un método adecuado para el control de los riesgos en las pocas faenas que necesariamente deben realizarse en condiciones peligrosas o inadecuadas para la vida humana, o en los casos en que el personal sólo debe exponerse ocasionalmente y por períodos cortos, por lo que no se justificaría una instalación permanente de control que podría ser costosa.

Actualmente es posible encontrar en el mercado numerosos materiales destinados a la protección personal de los trabajadores. Desde el punto de vista de la prevención de las enfermedades profesionales nos interesan los que tienen por objeto proteger el aparato respiratorio.

Aparatos para la protección del sistema respiratorio

Los instrumentos destinados a proteger el aparato respiratorio constituyen algunos de los elementos de protección más antiguos utilizados por el hombre

Siguiendo la denominación de la Asociación Norteamericana de Normas (American Standard Associación Norteamericana de Normas (American Standard Association - ASA) nos parece preferible designar con el nombre generico de respiradores a todos los elementos destinados a proteger el aparato respiratorio. Dada su gran variedad, para un estudio más o menos sistemático es conveniente clasificarlos. De acuerdo a su diseño se les puede dividir en dos grupos, los que purifican el aire y los que suministran aire puro. Estos pueden dividirse a su vez de acuerdo al siguiente esquema:

Respiradores	Purificadores de aire	Filtros para particulas
		Filtros para gases o vapores.
		Filtros combinados
	Con suministro de aire puro	Línea de aire
		Estanque de oxígeno o aire.

LOS PESTICIDAS Y LA SEGURIDAD OCUPACIONAL

Hernán Elías López*

INTRODUCCION

La industria, la agricultura y la minería y otros ambientes de trabajo, con frecuencia exponen a los trabajadores a riesgos ocupacionales. Principales categorías de riesgos ambientales: los agentes químicos, agentes y condiciones físicos, agentes y condiciones biológicos y factores psicosociales.

Los accidentes de trabajo se derivan de: la acción conjunta de factores ambientales y humanos.

Determinadas exposiciones en el ambiente de trabajo originan enfermedades y lesiones ocupacionales y pueden además, agravar otras enfermedades ya existentes.

En numerosas industrias los trabajadores deben manipular sustancias químicas potencialmente tóxicas.

El grado de riesgo en la manipulación de una sustancia determinada depende de la magnitud y duración de la exposición; los peligros principales radican en el polvo, los humos, neblinas, vapores, gases, y disolventes.

ACCIDENTES DE TRABAJO

Los accidentes son consecuencia de los riesgos ambientales y de factores humanos.

Factores ambientales: la disposición del lugar de trabajo, protección insatisfactoria de la maquinaria, mantenimiento inapropiado del equipo, iluminación deficiente, ruído y vibraciones en exceso, pisos, paredes y techo inadecuados, etc.

Factores humanos: inobservancia de las normas de seguridad, uso impropio de dispositivos mecánicos y equipo personal de protección, falta de adaptación al ambiente industrial mecanizado, una actitud despreocupada frente al trabajo y los métodos de trabajo impropios.

EXPOSICION OCUPACIONAL

Un principio fundamental de la higiene del trabajo es el de que, a pesar de los riesgos potenciales para la salud que inevitablemente acompañan a las sustancias tóxicas, existe para cada una de ellas un nivel definible y mensurable de exposición humana en algún punto superior a cero, por debajo del cual no constituyen una amenaza significativa para la salud humana; este nivel aceptable de exposición, expresado en términos apropiados de magnitud y duración,

---

*Br. Depto. de Sanidad Ambiental,
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

se denomina en forma diversa "valor límite de umbral" (VLU), "concentración máxima permisible" (CMP), "dosis permisible", etc.

El límite permisible establecido es justamente inferior al nivel más bajo de exposición necesaria para inducir cualquier desviación estadísticamente significativa del estado normal del organismo. Empleo de los niveles permisibles de exposición en programas nacionales de Higiene del Trabajo: 1. Como normas legalmente obligatorias de los códigos industriales que han de cumplirse mediante la aplicación de las medidas de control necesarios, y 2. Como pautas cuantitativas en un programa de asistencia técnica diseñado para ayudar a las industrias en su empeño por ofrecer la debida protección a la salud en todos los procesos y ocupaciones peligrosas.

El riesgo de cáncer debe determinarse mediante la interconexión de datos entre registros de exposición y, de preferencia, registros de incidencia de cáncer.

TOXICOLOGIA DE PESTICIDAS

Generalidades: Los pesticidas en la actualidad han permitido a la agricultura un avance en la producción de alimentos y fibras por todo el mundo, pero es necesario recalcar un empleo restringido y racional de los mismos e incorporarlos como un elemento en el control integrado de plagas; estos mismos conceptos son aplicables al uso de pesticidas por Salud Pública en el control de enfermedades transmitidas por vectores.

La salud y la agricultura en El Salvador presenta los siguientes problemas relacionados al manejo de pesticidas:

a) Envenamiento de personas por pesticidas
b) Problemas de pesticidas persistentes, resultando en la contaminación del hombre y los alimentos.
c) Problemas en la resistencia desarrollada por insectos nocivos y vectores.

Toxicología: Principios Básicos: Al pensar en materias tóxicas, frecuentemente pensamos en aquello que pueda producir serias enfermedades o la muerte en dosis muy pequeñas; lo cual no es necesariamente así, por lo que es importante recordar que todos los productos químicos, ya sean naturales o sintéticos, pueden ser tóxicos si se administran en grandes dosis y durante un largo período de tiempo.

Toxicidad de algunos pesticidas en los humanos: Chequearemos brevemente en forma general las toxicidades de algunos pesticidas.

Pesticidas organofosforados: Generalmente son más tóxicos que los organoclorinados. Son derivados del ácido fosfórico.

Rutas de Absorción: Los organofosforados son absorbidos por la piel, ingeridos o inhalados. La absorción dermal es la ruta más común.

Pesticidas organoclorinados: Son grasos, solubles y persistentes. El mayormente responsable de envenenamiento es el ENDRIN; éstos actúan sobre el sistema nervioso central; las náuseas, vómitos son seguidos por súbitos ataques. La exposición ocupacional produce inducción de enzimas microsomáticas en el hígado.

Herbicidas: En lo que a intoxicación en el hombre se refiere, el Paraquat y el diquat son los que tienen especial interés en este grupo de productos tóxicos. El paraquat es más tóxico que el diquat y produce cambios proliferativos en los pulmones, córnea, lentes del ojo, mucosa nasal, piel y uñas; el Diquat afecta los lentes del ojo y la mucosa gastrointestinal pero no afecta los pulmones.

Fases de la intoxicación por causa de ingestión: 1. la fase gastrointestinal con quemaduras en la boca y la garganta, aparición de náuseas vómitos y diarrea; 2. después de varios días, aparece la intoxicación hepática y renal; si el paciente sobrevive, 3. después de 10 a 30 días ocurren cambios proliferativos progresivos en los pulmones, con consecuencias generalmente fatales.

Rodenticidas: Se diferencian grandemente en su estructura química y el riesgo humano es también variable. El warfarín y el Fosfido de Zinc han sido frecuentemente empleados. La OMS enlista 3 rodenticidas que son efectivos y no presentan serios problemas para el hombre: Squill rojo, Nobromido y Fosfido de Zinc.

CONCENTRACIONES MAXIMAS PERMISIBLES

El nivel aceptable de contacto, expresado en términos apropiados de magnitud y duración de la exposición al agente causante, se le denomina diversamente Valor Límite de Umbral (TLV, "Threshold Limit Value"); Concentración Máxima permisible (MAC, "Maximum Allowable Concentration"), o Dosis Permisible. Puesto que en la mayoría de los casos el contacto significativo con sustancias tóxicas se producen por inhalación de polvos en suspensión, humos, vapores y gases transportados por el aire, estos valores permisibles se dan en función de concentraciones atmosféricas (p.p.m.). El Comité Mixto OIT/OMS de Higiene del Trabajo, propuso la siguiente clasificación de los efectos biológicos de la exposición ocupacional a las sustancias tóxicas transportadas por el aire:

Categoría A (Exposiciones no peligrosas): Exposiciones que en el estado actual de los conocimientos, no determinan ninguna alteración perceptible del estado de salud o de la aptitud física de las personas expuestas en algún momento de su vida.

Categoría B: Exposiciones que pueden provocar efectos rápidamente reversibles en la salud o en la aptitud física, pero que no ocasionan una afección precisa.

Categoría C: Exposiciones que pueden provocar una enfermedad reversible.

Categoría D: Exposiciones que pueden provocar una enfermedad irreversible.

El Comité Mixto OIT/OMS recomendó concentraciones máximas inocuas para adopción internacionales entre las cuales tenemos las siguientes:

Sustancia:	Zona de Concentración máxima inocua (mg/ m^3)
Ácido clorhídrico	5 - 7
Fósgeno	0.4 - 0.5
Amoníaco	20 - 35
Arsina	0.2 - 0,3
Metilacrilato	20 - 35
Nitrobenceno	3 - 5
Dinitrobenceno	1
Dinitrotolueno	1 - 1.5
Trinitrotolueno	1 - 1.5
Parathión	0.05 - 0.1
Derivados clorados del difenilo	1

Las decisiones basadas en observaciónes epidemiológicas de la exposición humana a diferentes concentraciones de agentes tóxicos en casos determinados, son preferibles a las que se fundan en extrapolaciones de estudios realizados en animales.

La experiencia en la toxicología ocupacional y la amplia información derivada de estudios de laboratorio y sobre el terreno de agentes tóxicos industriales ofrece datos básicos útiles para establecer criterios y normas no solo para la industria y la agricultura sino tambien para la comunidad en general.

PRUEBAS DE TOXICIDAD

Generalidades: Los efectos tóxicos son trastornos indeseables de la función fisiológica causados por los venenos, aunque pueden consistir tambien en efectos secundarios de algunos medicamentos, vacunas y productos químicos agrícolas, industriales o de otra naturaleza. Debemos distinguir entre toxicidad y riesgo: 1. Toxicidad: es la capacidad de una sustancia química para producir un efecto indeseado cuando esa sustancia ha llegado a una concentración suficiente en un determinado lugar del organismo; 2. el riesgo: se define como la probabilidad de que ocurra un efecto de esta naturaleza.

Estudios de toxicidad aguda: tiene por objeto definir el margen de la dosis letal (LD) y los efectos sobre importantes funciones fisiológicas.

Administración repetida: la administración repetida de las sustancias en ensayo se practica para estudios de toxicidad cuando un producto químico tiene que utilizarse durante cierto tiempo. La administración repetida es útil para investigar problemas tales como la toxicidad acumulativa, la tolerancia y los fenómenos de inducción de enzimas.

Estudios de toxicidad a largo plazo: Se necesitan pruebas más prolongadas para la investigación de todas las sustancias químicas, pero en especial de las que persisten en el medio humano; además, son indispensables para determinar las propiedades carcinogénicas.

Dosis máximas tolerables frente a curvas dosis-efecto:
La finalidad del procedimiento de selección puede consistir en determinar si el compuesto examinado es capaz de causar enfermedades irreversibles, como el cáncer, o anormalidades congénitas debidas a defectos que ocurren durante el desarrollo o a mutaciones del plasma germinal. El método de la dosis máxima tolerada es el que se utiliza con más frecuencia.

FUNCION DE LA EPIDEMIOLOGIA

La epidemiología es el estudio sistemático de los estados de salud en grupos de población y de los factores que influyen en ellos.

Muchos estudios epidemiológicos de los peligros ambientales, parten de una exposición determinada y tratan de averiguar los posibles efectos sobre la salud. Comúnmente las investigaciones epidemiológicas resultan más importantes cuando hay que evaluar riesgos ambientales que ejercen reacciones complejas y retardadas.

La epidemiología puede también contribuir a la evaluación de la higiene del medio, con la consecuente posibilidad de determinar si algún agente introducido recientemente constituye un peligro potencial para la salud o puede causar algún efecto nocivo.

PROBLEMAS ESPECIALES: MUTAGENOS, CARCINOGENOS; TERATOGENOS

Generalidades: La acción que ejercen los mutágenos consiste en alterar el material genético que se transfiere a las celulas hijas cuando ocurre la división celular, con la consiguiente adquisición de nuevos caracteres hereditarios por las nuevas células.

Teratogénesis es la denominación dada a la creación de malformaciones congénitas a consecuencia de la interferencia de un agente ambiental en el desarrollo normal del embrión.

La teoría de la carcinogénesis por mutación, ha adquirido más apoyo a consecuencia de haberse demostrado que varios carcinógenos químicos y sus metabolitos poseen propiedades mutagénicas.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS AGENTES CARCINOGENOS AMBIENTALES

Compuestos Polinucleares: La síntesis de este grupo de sustancias muy comunes se produce principalmente en la combustión de materia orgánica; así pues, están presentes en toda clase de hollín y humo; se encuentran en el humo del tabaco, en el pescado y la carne ahumada, en el carbón de piedra y en la brea del alquitrán de carbón, y en la atmósfera de todas las zonas urbanas, sobre todo a consecuencia de la emisión de gases de escape de los motores diesel y gasolina.

Se ha encontrado BP en el aire en concentraciones que oscilan entre 0.01 y 100 mgr/1000 m^3, lo que corresponde a una ingestión anual de 0.05 - 500 mgr. sobre la base de 5000 m^3 de aire inhalado por individuo al año. En el humo de cigarrillos se ha detectado BP en concentraciones que varían desde 2.0 a 122 mgr/1000 cigarrillos. Se ha confirmado la asociación entre el humo del cigarrillo y el carcinoma bronquial en el hombre.

Aminas Aromáticas: Se ha demostrado una asociación definida entre la exposición a algunos de los compuestos de este grupo (2-naftilamina, benzidina) y el cáncer de la vejiga en el hombre. También se ha informado respecto a otros, de una asociación con el riesgo de cáncer ocupacional.

Hidrocarburos clorados: Algunos de los compuestos pertenecientes a este grupo se emplean comunmente como disolventes industriales, reactivos intermedios, fumigantes o pesticidas y por consiguiente están muy extendidos en el ambiente. Merecen especial consideración el CCl_4, cloroformo y los plaguididas DDT, Aldrín, Dieldrín, Heptacloro y HCH.

Compuestos N - Nitrosos: En años recientes se ha observado que muchos compuestos pertenecientes a este grupo son sumamente carcinógenos para varias especies animales.

TERATOGENOS AMBIENTALES: PLAGUICIDAS Y DEFOLIANTES

Teratología: es el estudio de las anomalías que ocurren durante el desarrollo prenatal - "defectos congénitos".

A continuación, se resume la información sobre los pesticidas como teratógenos.

Compuestos organomercuriales: El consumo por mujeres gestantes de metilmercurio en forma de pescado o mariscos contaminados por este compuesto dió lugar a una elevada incidencia de parálisis cerebral infantil (minimata fetal).

Conpuestos organoclorados: se ha dado cuenta de la embriotoxicidad de los compuestos organoclorados, incluídos el dieldrín, el clordano y el Kepone, en ratas y perros. No se han atribuido al DDT ni a otros hidrocarburos clorados, efectos adversos para la reproducción humana.

Compuestos organofosforados: Se afirma que varios insecticidas organo fosforados inhibidores de la colinestorasa muestran efectos teratógenos -- cuando se inyectan directamente en el saco vitelino del embrión de pollo o se administran a ratones.

Defoliantes químicos: Se han investigado considerablemente 2 sustancias de esta clase, el 2,4,5,T (ácido 2,4,5 - Triclorofenoxiacético) y 2,4 - D -- (ácido 2, 4 - diclorofenoxiacético). Estas han demostrado definitivamente que son teratógenas para la rata y el ratón. Se han hecho también advertencias en el sentido que producen efectos teratógenos en el ser humano.

PELIGRO EN LOS CAMPOS TRATADOS CON PESTICIDAS

- Antes de comenzar a trabajar en un campo agrícola, es necesario preguntar al patrón o al capatáz si no hay peligro de pesticidas.

- Vestirse con ropa de protección, el patrón o el capataz sabe cuando se hace necesario su utilización.

- Después de haber estado trabajando en el campo agrícola es necesario - lavarse las manos antes de comer o fumar.

- Cunado se disponga a ir a trabajar a un campo agrícola, no se debe llevar comida, si el campo ha sido tratado con pesticidas.

- Dentro de un campo agrícola que ha sido tratado con pesticidas, no debe comer ni fumar.

- Cuando un campo agrícola está siendo fumigado, no permanecer dentro - del campo; y preguntar al patrón o al capataz cuando no hay peligro - para ingresar de nuevo.

- Nunca debe olvidar que el pesticida que mata gusanos y otros insectos y que elimina las enfermedades de las plantas, también puede hacerle daño a usted en la piel, los pulmones, en el aparato digestivo y en otras partes del cuerpo.

- Cuando se sienta enfermo, después de haber estado trabajando con pesticidas, díganselo al patrón o al capatáz y pídale que le escriba el nombre del pesticida sobre un papel o que le proporcione la etiqueta del mismo y <u>enseguida</u> vaya a consultar con el médico.

- Realmente usted no puede saber si se ha envenenado con un pesticida cuando se siente mal; debe dejar que el médico determine la causa de su malestar.

- Después de haber estado trabajando en campos agrícolas a los que se aplicaron pesticidas, debe lavarse bien todo el cuerpo y ponerse ropa limpia para irse a su casa.

Los pesticidas son venenos que pueden volverse peligrosos cuando NO son empleados correctamente, pudiendo causar la mayoría de ellos, enfermedades no transmisibles o la muerte.

Hay dos buenas razones para emplear bien los pesticidas:

- Para evitar que los manipuladores y las demás personas se envenenen.

- Para proteger el medio ambiente.

Formas en que los pesticidas dañan al hombre:

En su mayoría las enfermedades y muertes por causa de pesticidas ocurren cuando accidentalmente la persona:

a. los ingiere, ya sea que los bebe o los come
b. inhala, por respiración de vapores o polvos, neblinas.
c. los absorbe, a través de la piel.

Prevención de Accidentes en el manejo de pesticidas:

Al transportar y Almacenar con cuidado los pesticidas:

Colocar los pesticidas en la parte trasera de un camión sujetar bien todos los envases para que no se vuelquen. Almacenar los pesticidas de acuerdo con las instrucciones en la etiqueta.

Al leer y comprender la etiqueta del pesticida:

La mejor protección es leer la etiqueta del pesticida, la etiqueta debe contener la información completa de las substancias químicas que lo constituyen, también la etiqueta debe estar hecha de modo que siempre pueda encontrar la misma información en el mismo lugar de la etiqueta, nunca use un pesticida antes de haber leído y entendido la etiqueta pídale a alguien que se la explique si no la entiende, asegúrese de seguir las instrucciones al pie de la letra.

La etiqueta debe estar en la parte de afuera del envase y muy bien pegada al mismo, si está empaquetado, el paquete y el envase deben tener la etiqueta.

La etiqueta debe tener esta información acerca del pesticida:

- su nombre, marca o marca registrada
- advertencia acerca de su uso
- instrucciones de cómo usarlo
- quien lo puede usar
- nombre y dirección del fabricante
- su número de registro.

- número de registro de la compañía fabricante
- sus ingredientes
- el contenido neto del paquete.

Las secciones más importantes de la etiqueta son las instrucciones y la advertencia acerca de su uso. Estos le dicen qué tan venenoso es el pesticida y cómo evitar ser envenenado por él.

Las palabras usadas en las advertencias son:

- Si el producto tiene la palabra "Peligro" (danger) y "veneno" (poison) y el símbolo de la calavera con los dos huesos cruzados, el pesticida es de los más peligrosos de usar. Este tipo es venenoso si lo come, le cae en la piel o lo respira.

- La palabra "advertencia" (warning) significa que estos productos son menos venenosos, pero deben ser usados con mucho cuidado.

- La palabra "cautela" (caution) significa que los productos son los de menor peligro cuando sigue las instrucciones.

La etiqueta también le dice si el producto es peligroso para las aves, peces, animales salvajes y abejas, y si puede dañar el medio ambiente. Tabmbién debe decir si es inflamable, debe tener las medidas de primeros auxilios que debe practicar en caso de envenenarse con el pesticida.

Al Protegerse durante la mezcla y Aplicación:

Al mezclar o aplicar los pesticidas, utilizar ropa que le de protección: como camisa de manga con cuello cerrado y puños ajustados y overoles gruesos, guantes impermeables largos y ajustados en las muñecas.

Usar un sombrero de ala ancha, botas impermeables, anteojos de seguridad y un delantal de hule o de plástico. Si está mezclando o rociando, debe utilizar además un respirador.

Al mezclar de acuerdo con las instrucciones:

Cuando se mezclan pesticidas, alejar a las personas, los animales caseros y al ganado. Trabajar al aire libre y no debe trabajar solo. Al extraer el pesticida del envase, medir o pesar correctamente y mezclar cuidadosamente los ingredientes.

Al aplicar los pesticidas correctamente:

Seguir las instrucciones para aplicar pesticidas, impresas en la etiqueta, utilizar la ropa protectiva que allí se recomienda. Al terminar la aplicación, cambiarse de ropas y bañarse con agua y jabón antes de hacer cualquier otra cosa.

Revisar que el equipo tales como mangueras, bombas y conexiones no presenten perforaciones y revisar que las boquillas no estén desgastadas. Es necesario suspender la aplicación de inmediato si hace viento. Nunca debe aplicar pesticidas muy venenosos al estar solo. Debe conocer los síntomas de envenenamiento con pesticidas. Puede ser peligroso entrar a una área inmediatamente después de que se hayan aplicado pesticidas; en la etiqueta se ha de encontrar el tiempo que debe transcurrir entre la aplicación y la "entrada segura".

Al bañarse bien después del uso de pesticidas:

Después de cada aplicación, lavar los guantes, botas, sombrero y ropa impermeable y guardarlos hasta que se les necesite de nuevo.

Darse un baño con abundante agua y jabón y cambiarse de ropa cada vez que se usan pesticidas, no se debe lavar esta ropa con la ropa de uso diario.

Al deshacerse de envases y pesticidas que sobran:

Cuando sobra pesticida, es necesario deshacerse de él cuidadosamente para que no envenene el aire, agua y/o animales; también se debe deshacer cuidadosamente del envase del pesticida y mantenerlos fuera del alcance de los niños.

Nunca se puede deshacer completamente del pesticida que queda en el envase que lo contenía; pero se puede lavar y así disminuir su cantidad; luego se pueden enterrar los envases en un campo abierto previamente agujereados o rotos; enterrarlos a menos de 18 pulgadas de profundidad. Los envases grandes no los debe cortar con soplete o antorcha porque pueden explotar.

Al saber qué hacer en caso de accidentes:

Al caerle pesticda sobre el cuerpo, debe lavarse inmediatamente con detergente y agua y luego deberá ser visto por el médico, llevando consigo el envase o la etiqueta del pesticida.

Para limpiar la sustancia química derramada, solamente permitir que entren al campo las personas encargadas de colaborar con la limpieza; se puede utilizar arcilla molida, aserrín, cenizas de sosa o algún otro compuesto de limpieza absorbente; luego barrer y utilizar una pala para recoger todo el material contaminado, ponerlo en un envase y taparlo, Fregar el área con cloro puro y limpiarlo con agua; enterrar el envase a 18 pulgadas de profundidad, lejos del abastecimiento de agua y de pozos.

En caso de fuego, asegurarse de que los bomberos conozcan la existencia de sustancias venenosas en el lugar. Para apagar fuegos causados por pesticidas, utilizar espuma, sustancias químicas secas o dioxidos de carbono, mantenerse fuera del humo a menos de poder utilizar un respirador y equipo de protección.

SINTOMAS DE ENVENENAMIENTO

Es muy importante conocer los síntomas de envenamiento con pesticidas; cuando aparezca algún síntoma buscar ayuda médica inmediatamente.

Los pesticidas organofosforados y carbamatos, son los que dañan el sistema nervioso central, apareciendo los síntomas de este envenenamiento por etapas. No necesariamente pueden aparecer todos los síntomas; pero generalmente ocurren en este orden:

Envenenamiento leve:

- fatiga
- dolor de cabeza
- mareo
- visión borrosa
- exceso de sudor y saliva
- náusea y vómito
- dolores en el estómago o diarrea

Envenenamiento moderado:

- dificultad en caminar
- debilidad
- molestia en el pecho
- estirón de músculos
- constricción de pupilas
- empeoran los síntomas anteriores

Envenenamiento grave:

- inconciencia
- constricción severa de pupilas
- estirón de músculos
- secresiones de la boca y nariz
- dificultad al respirar
- muerte, si no es tratada a tiempo.

Unas cuantas horas después de haber estado expuesto, puede aparecer enfermo.

Algunos otros pesticidas pueden causar síntomas parecidos al de los organofosforados y carbamatos.

Al exponerse a algunos de estos otros pesticidas puede hacer que una persona parezca borracha. Los síntomas son mala coordinación, dificultad al hablar, confusión y sueño.

TOXICOLOGIA DE PLAGUICIDAS

Ruth Calderón *

CONCEPTOS:

1. Plaga:
   - Epidemia
   - Azote que aflige a la humanidad
   - Se considera toda planta, animal o parásito indeseable para el hombre como resultado del rompimiento ecológico en un área determinada.

2. Plaguicidas:
   - Compuestos generalmente de índole químico, utilizados para restringir el tamaño de población de especies no deseadas.
   - Sustancias utilizadas para combatir:
     Plagas y enfermedades de las plantas
     Plantas dañinas o malezas
     Insectos y ácaros, y otros animales perjudiciales al hombre y animales domésticos.
     Las plagas de los productos almacenados.
   - Problemas que pueden ocasionar:
     * Intoxicaciones humanas
     * Residuos en alimentos y en el ambiente
     * Desarrollo de especies resistentes de insectos.

SISTEMAS DE CLASIFICACION DE PLAGUICIDAS

1. Según el mecanismo tóxico:
   - Estomacal
   - De contacto
   - Sistémico
   - Fumigante.

---

* Dra. Técnico del Depto. de Toxicología de CENTA.

2. Según su uso:
   Ovicidas, insecticidas, bactericidas, larvicidas, nematicidas, rodenticidas, acaricidas, molusquicidas, fungicidas, herbicidas, atrayentes, repelentes, etc.

3. Según composición química por grupos funcionales:
   - Inorgánicos: Fungicidas metálicos
   - Orgánicos sintéticos: Clorados, fosforados, carbamatos y piretroides.
   - Botánicos: Piretrinas, rotenona, nicotina.

TIPOS DE FORMULACION:

Polvos	Ing. Activo
Polvos.	1 - 10% (15%..)
Granulares	1 - 25%
Polvos mojables	10 - 75% (90%)
Formulaciones líquidas.	Sol. agua: > 50% (58%)
	Conc. em.: ± 76%
	U.L.V.: 87 - 90%

CLASIFICACION TOXICOLOGICA

Clasificados de acuerdo a su Dosis Letal$_{50}$ (DL_{50}), indicada en mg. de la sustancia activa/kg de peso corporal de los animales de experimentación.

TOXICIDAD AGUDA (DL_{50})

ORAL	DERMICA	INHALACION
Una sola dósis en la alimentación	Contacto con la piel por 24 horas.	Cantidad tóxica respirada durante una hora.

Mata 50% de la población en un lapso de 14 días

Según su DL_{50}, los plaguicidas pueden agruparse en:

Categoría

Clase DL_{50} mg/kg Animal - equivalente a dósis oral letal probable para un humano adulto.

1. Extremadamente tóxico

   I < 5 — Unas pocas gotas

2. Altamente tóxico

   I 5 - 50 — De una pizca a una cucharadita cafetera.

3. Medianamente tóxico

   II 50 - 500 — Una o dos cucharaditas cafeteras.

4. Poco tóxico

   III 500 - 5000 — Una onza a una pinta

5. Prácticamente no tóxico

   III $>$ 5000 — De una pinta a más.

GRADOS DE EXPOSICION A LOS PLAGUICIDAS

Existen tres posibles grados de Exposición Humana:
Aguada — Crónica Intensa (Ocupacional) — Incidental (Crónica Baja, Indirecta).

1. EXPOSICION AGUDA:

   Acción nociva, se produce con rapidez, pudiendo ocasionar la muerte en minutos o pocos días.

   Población más expuesta: los que están en contacto directo con el plaguicida durante su: manufactura, formulación, transporte, aplicación, y recuento de plagas.

   Se incluye además a la población doméstica, debido a: educación pública inadecuada, malentendido sobre toxicidad, y graves consecuencias del mal uso.

2. EXPOSICION CRONICA INTENSA (OCUPACIONAL):

   Debido a la absorción de pequeñas cantidades del tóxico por largo período de tiempo.

   Población expuesta: igual que la anterior, pero con los siguientes efectos: neurológicos y de conducta; enfermedades crónicas; defectos natales, cancer; esterilidad.

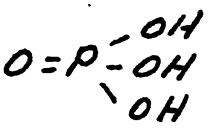
3. EXPOSICION CRONICA BAJA (Indirecta, Incidental):

Resultado de cantidades residuales de una gran variedad de plaguicidas que se encuentran en el medio ambiente del hombre:

Efectos: Tardíos sobre la salud humana (incidencia tumores cancerígenos); destrucción flora y fauna.

COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS

CONCEPTOS: DERIVADOS ORGANICOS DEL ACIDO FOSFORICO



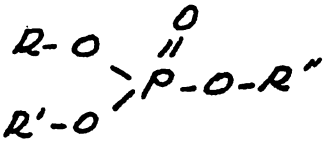
Y SON ESTERES O AMIDAS./

PUEDEN CLASIFICARSE EN LOS SIGUIENTES GRUPOS:

1.- ESTERES FOSFORICOS

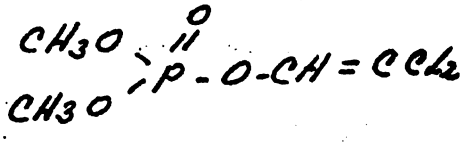
1 A. ORTOFOSFATOS (FOSFATOS)

FORMULA GENERAL:



EJEMPLOS:

DICLORVOS (VAPONA, DDVP) $C_4H_7Cl_2O_4P$

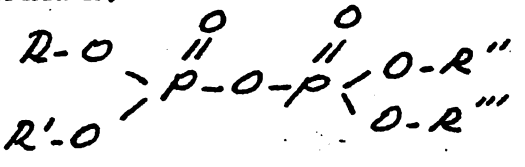


DL_{50}: 56-80 mg/Kg

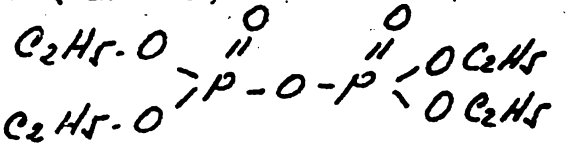
FOSFATO DE 0,0-DIMETILO Y 0,-2,2,DICLOROVINILO
(2,2 DICLOROVINIL DIMETIL FOSFATO)

1 B. PIROFOSFATOS

FORMULA GENERAL:



EJEMPLO: TEPP (BLADAN) $C_8H_{20}O_7P_2$

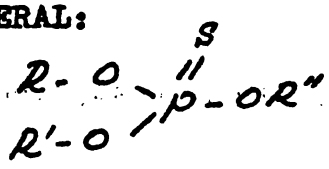


DL_{50} : 1 mg/Kg

PIROFOSFATO DE 0,0,0,0 -TETRAETILO

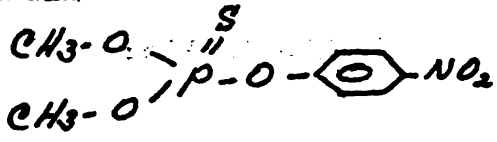
2.- ESTERES TIOFOSFORICOS (TIOFOSFATOS)
2 A. FORMA TIONO (FOSFOTIONATOS)

FORMULA GENERAL:



EJEMPLOS:

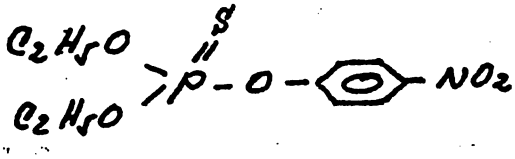
METIL PARATION — $C_8H_{10}NO_5PS$



DL_{50}: 9-25 mg/Kg

O,O-DIMETIL-O-p-NITROFENIL FOSFOROTIOATO

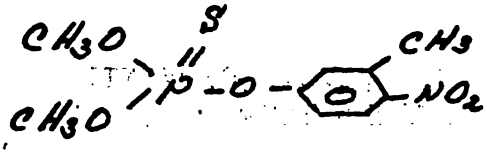
ETIL PARATION — $C_{10}H_{14}NO_5PS$



DL_{50}: 3-30 mg/Kg

O,O DIETIL-Ø-p-NITROFENIL FOSFOROTIOATO

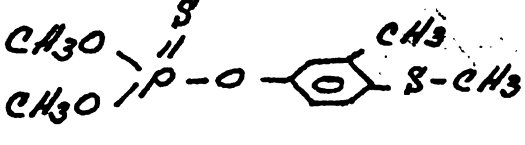
SUMITION (FENITROTION) — $C_9H_{12}NO_5PS$



DL_{50}: 250 mg/Kg

O,O-DIMETIL O- (4-NITRO-m-TOLIL) FOSFOROTIOATO

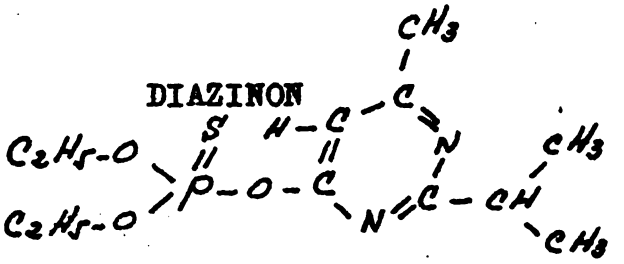
LEBAYCID (BAYTEX, FENTION) — $C_{10}H_{15}O_3PS_2$



DL_{50}: 215 mg/Kg

O,O-DIMETIL O-[4-(METILTIO)-m-TOLIL]FOSFOROTIOATO

DIAZINON



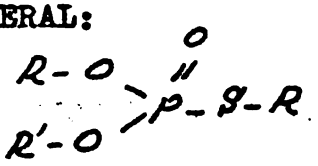
$C_{12}H_{21}N_2O_3PS$

DL_{50}: 100-150 mg/Kg

0,0-DIETIL O-(2-ISOPROPIL-6-METIL-4 PIRIMIDINIL)FOSFOROTIOATO

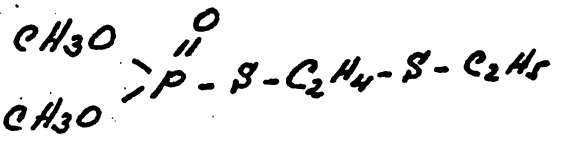
2 B. FORMA TIOL (FOSFOTIOLATOS)

FORMULA GENERAL:



EJEMPLOS:

METASISTOX - R



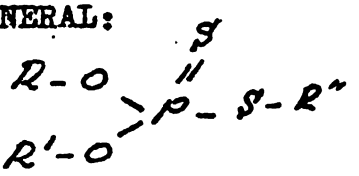
$C_6H_{15}O_4PS_2$

DL_{50}: 70 mg/Kg

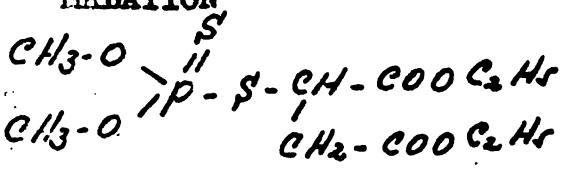
S- [2-(ETIL SULFINIL) ETIL] - 0,0-DIMETIL FOSFOROTIOTATO

3.- ESTERES DITIOFOSFORICOS (DITIOFOSFATOS)

FORMULA GENERAL:



EJEMPLOS: MALATION

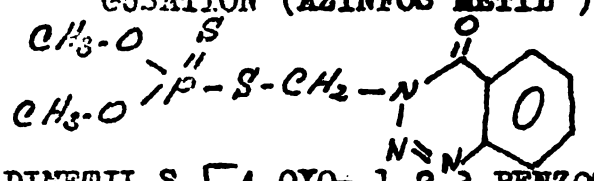


$C_{10}H_{19}O_6PS_2$

DL_{50}: 1,000 - 1,375 mg/Kg

Dietil MERCAPTOSUCCINATO, s -ESTER DE 0,0 -DIMETIL FOSFORODITIOATO

GUSATION (AZINFOS METIL)

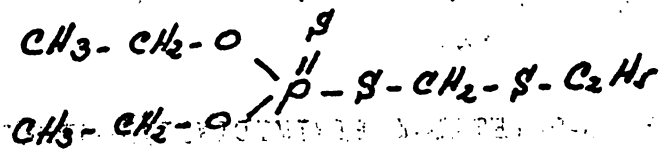


$C_{10}H_{12}N_3O_3PS_2$

DL_{50}: 16 mg/Kg

0,0-DIMETIL S-[4-OXO- 1,2,3-BENZOTRIAZIN-3(4H)-yl METIL] FOSFOROditioato

THIMET (FORATE) $C_7H_{17}O_2PS_3$



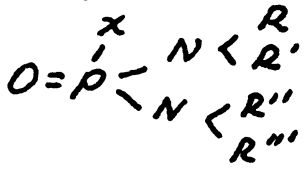
DL_{50}: 1-5 mg/Kg

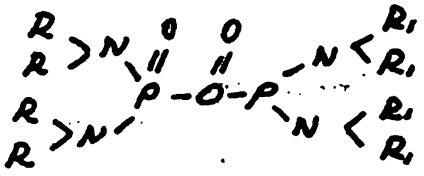
O,O-DIETIL S- [(ETILTIO)-METIL] FOSFORODITIOATO

4.- AMIDAS

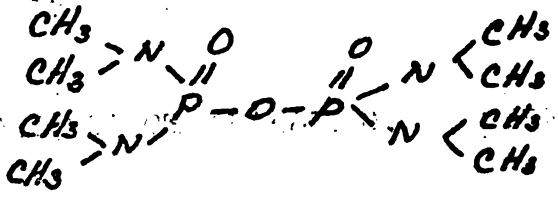
4 A. DE ACIDO o-FOSFORICO 4 B. DE ACIDO PIROFOSFORICO

FORMULA GENERAL:





EJEMPLOS: SCHRADAN $C_8H_{24}N_4O_3P_2$

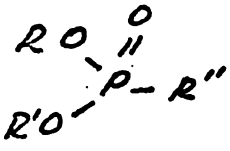


DL_{50}: 5-55 mg/Kg

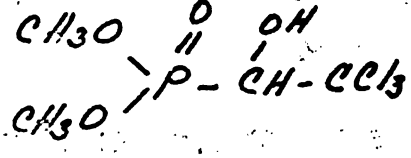
2,3-OCTAMETIL PIROFOSFORAMIDA

4.- FOSFONATOS

FORMULA GENERAL:



EJEMPLO: DIPTEREX $C_4H_8Cl_3PO_4$



DL_{50}: 450 mg/Kg

DIMETIL (2,2,2-TRICLORO-1-HIDROXIETIL) FOSFONATO

MANIFESTACIONES CLINICAS

1. Nicotinica
2. Muscarinica
3. Neurológica

SINDROME NICOTINICO	SINDROME MUSCARINICO	MANIFESTACION NEUROLOGICA
FASCICULACION, ESPASMOS MUSCULARES, CALAMBRES, DEBILIDAD MUSCULAR, TAQUICARDIA, HIPERTENSION ARTERIAL.	SUDORACION, MIOSIS, COLICOS, VOMITOS, DIARREA HIPERSECRECION BRONQUIAL, TOS, COLAPSO RESPIRATORIO	ANSIEDAD, CONFUSION MENTAL CONVULSIONES, DEPRESION DE CENTROS CARDIORESPIRATORIOS.

Estas manifestaciones dependen de factores como:
- Concentración y cantidad del tóxico
- Vía de penetración
- Sexo, edad
- Estado de nutrición

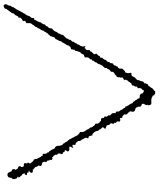
METABOLISMO

El comportamiento de un plaguicida en el organismo depende:

- Estructura química
- Polaridad en relación al medio

(Polaridad: distribución de las cargas eléctricas dentro de la molecula)

Tejido nervioso
Piel de los mamiferos
Cubierta de los insectos



Niveles altos de lipidos
No Polares
⇓
Acumular sustancias
No Polares

Riñón: Excreta compuestos polares en la orina que es polar.

VIA METABOLICA DE COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS:

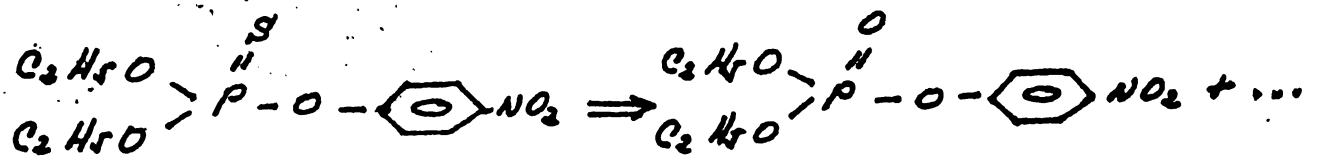
ES LA DESULFURACION O LA OXIDACION DEL GRUPO

FOSFORO ⟹ AZUFRE A FOSFORO ⟹ OXIGENO

⇓

OXON DEL COMPUESTO^{+}

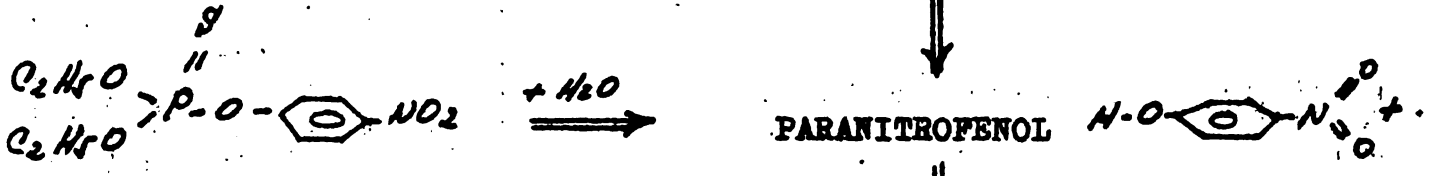
(+ GRUPO ACTIVO EN LA INHIBICION DE LA COLINESTERASA)



PARAOXON

VIA MAS IMPORTANTE DE SU DEGRADACION: HIDROLISIS

⇓



PARANITROFENOL

⇓

EXCRETA EN LA ORINA

DIAGNOSTICO

TEST COLINESTERASA < GLOBULOS ROJOS / PLASMA O SUERO

TEST RAPIDOS (ANIVEL DE FINCA)

⇓

ACHOLEST (FOGUERA)

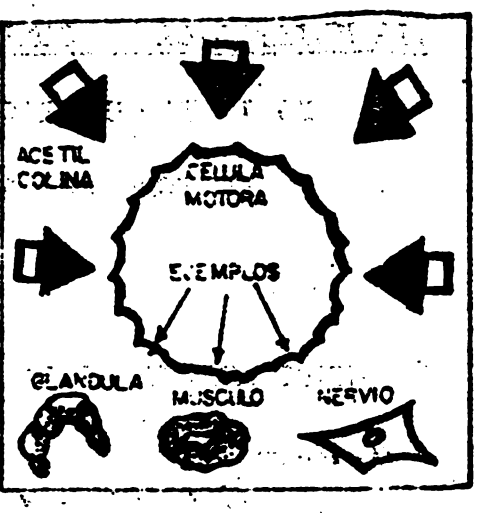
UNIPET (PFIZER)

MERCKOGNOST (MERCK)

VALORES NORMALES: 3.0-6.0 KU/L = 3000 - 6000 UNIDADES/LITRO

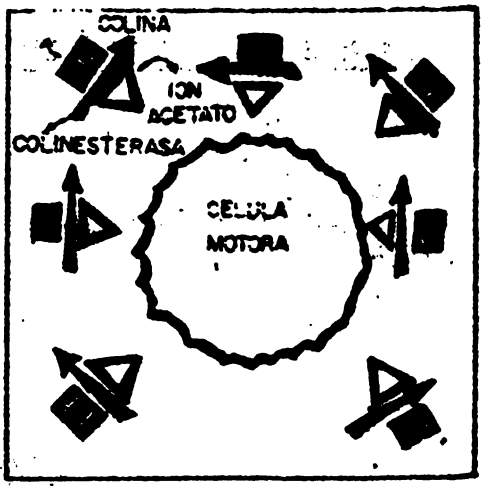
ACCION FISIOLOGICA DE LA ACETILCOLINA

La acetilcolina liberada por el impulso nervioso, actúa directamente sobre las células motoras, produciendo sus respuestas características.



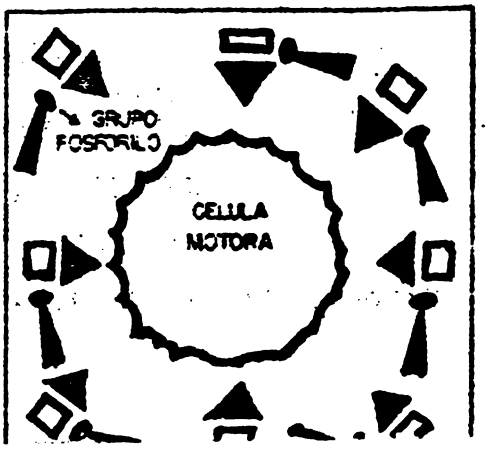
ACCION FISIOLOGICA DE LA COLINESTERASA

La colinesterasa da término a la respuesta, hidrolizando la acetilcolina, dando origen a la colina y al ión acetato.



MECANISMO DE LA ACCION TOXICA DE LOS PESTICIDAS DE ESTERES FOSFORICOS

Los compuestos de ésteres fosfóricos, fijan un grupo fosforilo a la colinesterasa, incapacitando esta enzima para cumplir su función.



A nivel de Laboratorio

Método electrométrico de Harry O'Michel

FUNDAMENTO: Medida del ácido producido por la acción de la colinesterasa sobre la acetilcolina en término del cambio de pH producido por la actividad enzimática, en una solución tampon y en un tiempo definido.

VALORES NORMALES:

Hombres:

Glóbulos rojos = 0.39 a 1.20 pH/h

Plasma = 0.44 a 1.63 pH/h

Mujeres:

Glóbulos rojos = 0.34 a 1.10 pH/h

Plasma = 0.24 a 1.54 pH/h

VARIACIONES ENCONTRADAS EN EL CAMPO:

Glóbulos rojos = 0.66 a > 0.84 pH/h

Plasma = 0.78 a > 1.11 pH/h

INTERFERENCIAS EN LA DETERMINACION:

- Anemia
- Tuberculósis
- Afecciones hepáticas

MEDIDAS TERAPEUTICAS

1. Casos leves caracterizados por: mareo, náuseas, cefalea, dolor epigástrico

   Medicamento:

Atropina, de una a dos mg. por vía intramuscular, puede repetirse la dosis cada 30 minutos si es necesario.

2. Casos moderados caracterizados por: confusión mental, miosis, cefalea, intranquilidad, diarrea, sudoración, vómito, dolor epigástrico.

   Medicamento:

Atropina, de 2 a 4 mg por vía intravenosa o intramuscular, repetir la dósis de 2 mg cada 10 minutos hasta que desaparezcan los síntomas.

2-PAM (Protopan, contrathion), 200 mg por vía intravenosa; repetir la dósis a los 20 ó 30 minutos en cáso necesario.

3. Casos graves caracterizados por: estado semicomatoso o en coma, respiración entrecortada, abundantes secreciones, defecación involuntaria, convulsiones, taquicardia.

Medicamento:

Atropina, de 6 a 10 mg por vía intravenosa; repetir la dosis de 2 a 4 mg cada 3 u 8 minutos hasta que los síntomas desaparezcan. En estos casos, el efecto de la atropina puede ser pasajero y durar solo 10 minutos. Estas dosis pueden ser superiores, 50 mg de atropina en la primera hora de tratamiento.

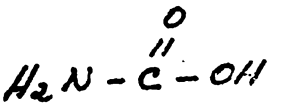
2-PAM, de 500 a 1000 mg vía intravenosa; repetir dosis en caso necesario a los 20 minutos.

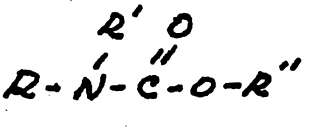
CONTRAINDICACIONES:

Teofilina, aminofilina, teobromina, cafeina, morfina, alcohol, fisostigmina.

CARBAMATOS

CONCEPTO: DERIVADO DEL ACIDO CARBAMICO





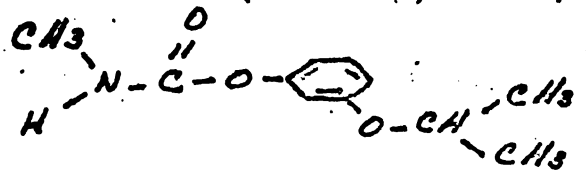
PUEDEN ACTUAR COMO INSECTICIDAS, HERBICIDAS
ACARICIDAS, FUNGICIDAS

INSECTICIDAS, DERIVADOS METILICOS DE ESTERES DEL ACIDO CARBAMICO CON ALCOHOLES : MONOMETIL Y DIMETIL DERIVADOS.-

MAS EFICIENTES: MONOMETIL DERIVADOS

EJEMPLOS:

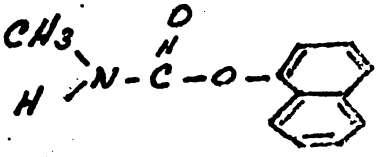
BAYGON (PROPUXUR, UNDEN) $C_{11}H_{15}NO_3$



DL_{50}:100 mg/Kg

2 ISOPROPOXI-FENIL-N-METIL CARBAMATO

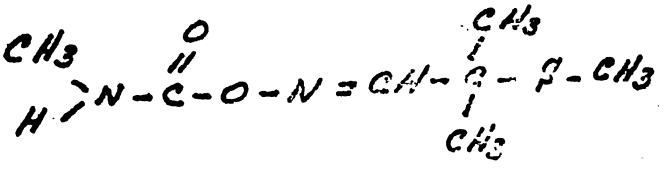
CARBARIL (SEVIN) $C_{12}H_{11}NO_2$



DL_{50}:560 mg/Kg

1 NAFTIL-N-METIL CARBAMATO

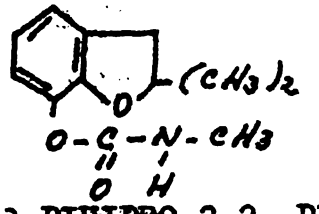
ALDICARB (TEMIK) $C_7H_{14}N_2O_2S$



DL_{50}: 0.93-7.0 mg

N-METILCARBAMATO DE (2-METIL-2-METILTIO) PROPIONAL DOXIMA

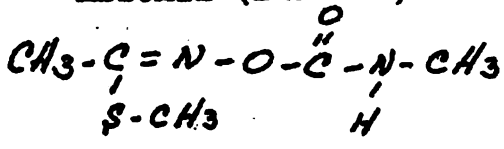
CARBOFURANO (CURATER, FURADAN) $C_{12}H_{15}NO_3$



DL_{50}: 8-14 mg/Kg

2,3-DIHIDRO-2,2,-DIMETIL-7 BENZOFURANIL METIL CARBAMATO

METOMIL (LANNATE, NUDRIN) $C_5H_{10}N_2O_2S$



DL_{50}:17-24 mg/Kg

S-METIL-N [(METILCARBOMOIL) OXI] TIOACETIMIDATO

ACCION FARMACOLOGICA

INHIBIDORES REVERSIBLES DE COLINESTERASA

MANIFESTACIONES CLINICAS: SIMILARES A COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS

METABOLISMO: POR SER BASTANTE INESTABLES Y NO PERSISTENTES, SE DEGRADAN POR HIDROLISIS U OXIDACION

DIAGNOSTICO: SIMILAR A COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS PERO SEGUN EL METODO ELECTROMETRICO, LOS VALORES TIENEN MAYOR INFLUENCIA EN PLASMA./

MEDIDAD TERAPEUTICAS: LAS MISMAS QUE PARA COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS CON UNA CONTRAINDICACION MAS: LAS OXIMAS (2-PAM); NO SE RECOMIENDAN DEBIDO A QUE NO REACTIVAN LA COLINESTERASA BLOQUEADA POR LOS CARBAMATOS, SINO QUE AL CONTRARIO PUEDEN AUMENTAR SU ACCION.

COMPUESTOS ORGANOCLORADOS Y RELACIONADOS

LOS COMPUESTOS ORGANOCLORADOS, PUEDEN DIVIDIRSE EN TRES GRUPOS:

/ DERIVADOS DEL ETANO

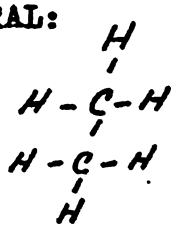
/ HEXACLOROCICLOHEXANOS

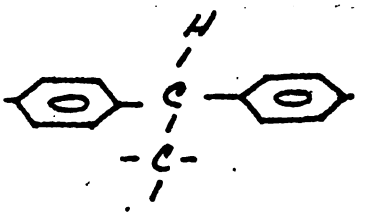
/ CICLODIENOS CLORADOS
- HALOGENADOS ALIFATICOS (COMPORTAMIENTO SIMILAR)

CARACTERISTICA GENERAL: ESTABLES, PERSISTENTES Y POR SER NO POLARES SE CONCENTRAN EN EL TEJIDO ADIPOSO.-

DERIVADOS DEL ETANO:

FORMULA GENERAL:



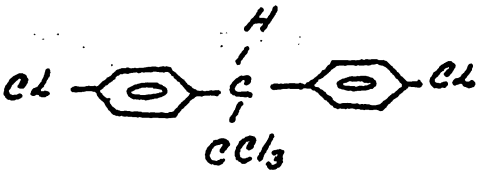


EJEMPLOS:

DDT

$C_{14}H_9Cl_5$

DL_{50}: 113 mg/Kg

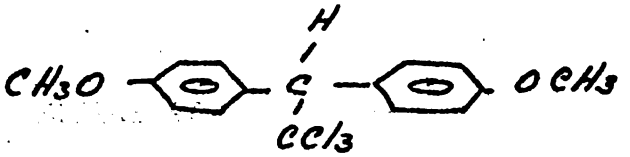


DICLORO DIFENIL TRICLORO ETANO

METOXICLORO

$C_{16}H_{15}Cl_3O_2$

DL_{50}: 6000 mg/Kg



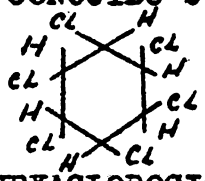
1,1,1-TRICLORO-2,2-BIS (P-METOXIFENIL) ETANOL

HEXACLOROCICLOHEXANOS (HCH'S)

ERRONEAMENTE CONOCIDOS COMO HEXACLOROBENCENOS

POSEEN VARIOS ISOMEROS CON DIFERENTE ORIENTACION EN EL ESPACIO, CONOCIENDOSE CINCO CON CARACTER DIFERENTE, SIENDO EL MAS ACTIVO EL ISOMERO GAMMA (γ) CONOCIDO COMO LINDANO

FORMULA:



$C_6H_6Cl_6$

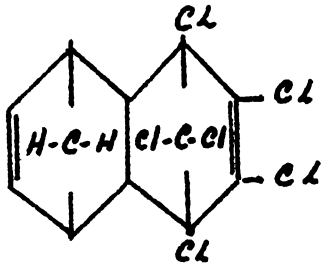
DL_{50}: 88 mg/Kg

GAMMA HEXACLOROCICLOHEXANO

CICLODIENOS CLORADOS (COMPUESTOS DIENICOS CLORADOS)

1.- DERIVADOS CLORADOS DEL DIMETANNAFTALENO

ALDRIN (HHDN)

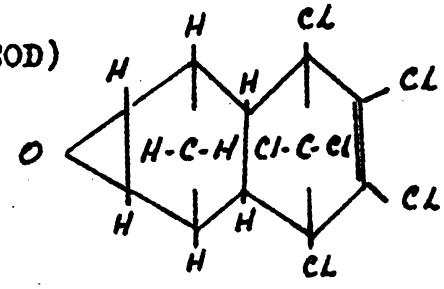


$C_{12}H_8Cl_6$

DL_{50}: 55 mg/Kg

1,2,3,4,10,10-HEXACLORO, 1,4,4a, 8, 8a-HEXAHIDRO-EXO-1,4-ENDO-5,8-DIMETANO-NAFTALENO

DIELDRIN (HEOD)



$C_{12}H_8Cl_6O$

DL_{50}: 22 mg/Kg

HEXACLORO-EPOXI-OCTAHIDRO-ENDO,EXO-DIMETANO-NAFTALENO

ENDRIN

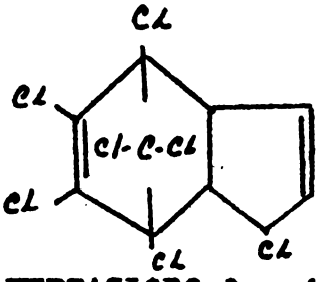
$C_{12}H_8Cl_6O$

DL_{50}: 10 mg/Kg

(HEXACLORO-EPOXI-OCTAHIDRO-ENDO,ENDO-DIMETANO-NAFTALENO)

2.- DERIVADOS DEL METANO-INDENO

HEPTACLORO



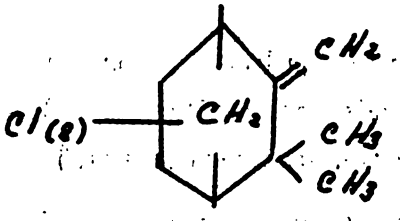
$C_{10}H_5Cl_7$

DL_{50}: 40-90 mg/Kg

1,4,5,6,7,8,8-HEPTACLORO-3a, 4,7,7a,-TETRAHIDRO-4,7-METANOINDANO

COMPUESTOS RELACIONADOS

TOXAFENO

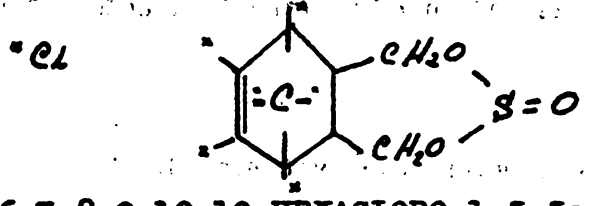


$C_{10}H_{10}Cl_8$ ...?

DL_{50}: 90 mg/Kg

CANFENO CLORINADO CON 67-69% DE CLORO

ENDOSULFAN (THIODAN, THIONEX)

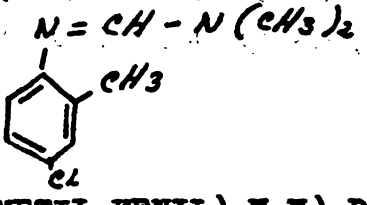


$C_9H_6Cl_6O_3S$

DL_{50}: 18-43 mg/Kg

6,7,8,9,10,10 HEXACLORO-1,5,5a,6,9,9a HEXAHIDRO-6,9-METANO-2,4,3 BENZODIOXATIEPIN 3- OXIDE

CLORODIMEFORM (GALECRON)



$C_{10}H_{13}ClN_2$

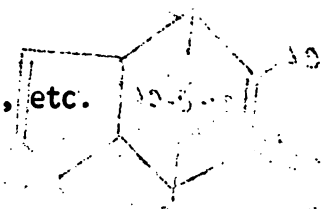
DL_{50}:178 mg/Kg

N'-(4-CLORO-2 METIL-FENIL)-N-N)-DIMETIL FORMAMIDINA

ACCION FARMOCOLOGICA

Compuestos Organoclorados:

DDT, BHC, ALDRIN, DIELDRIN, HEPTACLORO, etc.



Características:

Acción residual y de índole acumulativa en el ambiente. Liposolubles, con degradación en grasas del organismo y órganos ricos en lípidos como cerebro, hígado, corazón.

Efecto:

Sobre sistema nervioso central, hígado, pulmones, venas y vasos sanguíneos, corazón. Inducen las enzimas microsómicas hepáticas. Alteran el metabolismo de los esteroides y carbohidratos (diabetes transitoria).

Alteran el metabolismo de las grasas (favorecen la arterioesclerosis). Presencia de tumores cancerígenos.

Diagnóstico:

Aplicación de técnicas cromatográficas en sangre y orina, sabiendo de antemano en antecedentes clínicos.

Profilaxis:

Administración de complejo vitamínico, en especial vitamina B.

MANIFESTACIONES CLINICAS:

1. Inhalados

La sintomatología inicial, puede confundirse con un estado gripal: irritación de laringe y tráquea, tos que puede ir seguida de un proceso infeccioso bronco-pulmonar.

2. Ingeridos

Los síntomas predominantes iniciales son digestivos: náuseas, cólico, diarrea.

3. Al Absorberse

Síntomas Neurológicos:

Sensación de hormigueo, parestesias en la región bucal, fotofobia, mareo, alteraciones del equilibrio, incoordinación de movimientos, temblores, contracciones, depresión de los centros respiratorios y cardiovasculares.

Intoxicaciones Crónicas:

Dermatitis de contacto, alteraciones de hígado, riñón, anemia.

METABOLISMO

1. DDT:

Dehidroclorinación a DDE, principal metabólito para el hombre.
La degradación por sustitución de un átomo de cloro para formar DDD, DDA; proceso destoxificante debido a que por ser más polar que el DDT se excreta en la orina.

2. HEXACLOROCICLOHEXANOS:

Se metabolizan a los Alfa y Beta isómeros.

3. CICLODIENOS:

Son fácilmente oxidables convirtiéndose a epóxidos.

DIAGNOSTICO:

Saber el historial referente qué productos fueron aplicados, diagnóstico de confirmación: análisis cromatográfico en sangre u orina.

MEDIDAS TERAPEUTICAS

Se recomienda la administración de barbitúricos para el control de las convulsiones y en pacientes muy excitados.

1. FENOBARBITAL:
   Dosis de 0.10 mg por vía intramuscular; repetir dosis según sea necesario, sin sobrepasar la dosis de 0.7 gr en el día; ésto es principalmente en caso de irritabilidad del NSC.

2. PENTOBARBITAL:
   Dosis de 0.25 a 0.50 gr por vía intravenosa, ésto al presentarse el paciente con convulsiones.

3. DIAZEPAN (VALIUM):
   Por vía intravenosa lenta o intramuscular, en dosis de 5-10 mg repetidas, cada 2-4 horas si es necesario; niños menores de 6 años o menor de 25 kg de peso, la dosis recomendada es de 0.1 a 0.2 mg/kg.
   En algunos casos está indicado para controlar convulsiones, como el mecanismo de acción es muy diferente, se usa como coadyuvante de los sedantes. Dosis de 10 cc de una solución al 10% vía intramuscular o intravenosa.

4. CONTRAINDICACIONES:
   No debe administrarse productos adrenalínicos porque sensibilizan el corazón y pueden producir graves trastornos del ritmo cardíaco.

5. PROFILAXIS:
   Administrar complejo vitamínico B o aminoácidos como metionina.
   Glucosa, levulosa o sales de tipo Carlsbad; pruebas hepáticas; control de fórumula sanguínea y orina, electroencefalograma.

F U M I G A N T E S

Compuestos volátiles usados para control de insectos en productos almacenados.

1. APLICACION:
   Gas, líquido y estado sólido que se volatilizan con facilidad.

2. COMPUESTOS MAS USADOS:

FOSFAMINA (Fosfina, Phostoxín)

(PH_3) DL_{50} : 2.8 mg/kg

Es un fosfuro de aluminio impregnado con parafina pura y mezclado con cierta cantidad de carbamato amónico.

Pastillas de 0.6 gr al contacto con el aire inicia su descomposición aproximadamente después de 1 a 2 horas, desprendimiento más extenso entre la 4a. y 12a.

Las tabletas, empiezan a descomponerse después de 3 a 4 horas y el desprendimiento más intenso entre la 5a. y 20a.

Período máximo de descomposición total está entre 48 a 72 horas. (Residuo de hidróxido de aluminio, no tóxico).

$$2\ ALP + 6\ H_2O \xrightarrow[\text{calor}]{} 2\ PH_3 + 2\ AL\ (OH)_3$$

$$H_2NCONH_4 \longrightarrow CO_2 + 2\ NH_3$$

Tiempo mínimo de exposición de la Fosfina:

TEMPERATURA	PILDORAS (0.6 gr)	TABLETAS (3.0 gr)
De 10 - 15°C	4 días (96 horas)	5 días (120 horas)
De 16 - 20°C	3 días (72 horas)	4 días (96 horas)
Superior a 20°C	2 días (48 horas)	3 días (72 horas)

BROMURO DE METILO:

CH_3Br DL_{50}: 200 ppm

Por su carácter inodoro, debe contener 2% de cloropicrina (gas lagrimógeno) para servir como gas de alerta en la fumigación, buscando reducir los riesgos de intoxicación al hombre.

Tiempo mínimo de exposición del Bromuro de Metilo:

TEMPERATURA	TIEMPO MINIMO
De 21 a 25°C y superiores	1 día (24 horas)
De 16 a 20°C	1.5 día (36 horas)
De 10 a 15°C	2 días (48 horas)

BISULFURO DE CARBONO:

S_2C DL_{50}: 200 ppm

En concentraciones elevadas, su absorción puede producirse a través de la piel y por respiración, pudiendo llegar a originar quemaduras graves.

Tiempo mínimo de exposición del Bisulfuro de Carbono

TEMPERATURA	TIEMPO MINIMO
De 21 a 25°C y superiores	1 día (24 horas)
De 16 a 20°C	1.5 días (36 horas)
De 10 a 15°C	2 días (48 horas)

ACCION FARMACOLOGICA

Bloqueo de sistemas enzimáticos celulares, excitación del SNC, irritación de la piel y lesiones pulmonares.

MANIFESTACIONES CLINICAS:

1. Derivadas de la acción sobre el Sistema Nervioso: dolor de cabeza, mareo, temblor, convulsiones.
2. Derivados del tracto gastrointestinal: nauseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea.
3. Derivados del aparato respiratorio: opresión del pecho, disnea, tos, edema pulmonar.
4. Como consecuencia de una intoxicación grave, se han observado trastornos de las funciones renal y hepática.

DIAGNOSTICO:

Hemograma que revela anemia y trombocitopenia; análisis de orina, transaminasas y bilirrubina.

MEDIDAS TERAPEUTICAS:

Lleve al paciente al aire fresco, manténgalo abrigado, puede ser necesario administrar respiración artificial.

Si hay vómito, requiere la administración de un agente glucosado, ésto es para quitar el vómito y evitar la deshidratación.

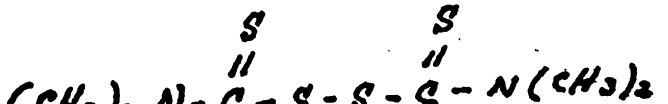
En el caso de Bromuro de Metilo, si hay evidencia de falla cardíaco y/o circulatorio, debe administrarse coramina o cafeina y benzoato de sodio por vía hipodérmica.

FUNGICIDAS

GENERALMENTE SON POCO TOXICOS PARA MAMIFEROS, PERO PUEDEN EN CIERTOS CASOS DEJAR RESIDUOS PELIGROSOS, PUEDEN SER RESPONSABLES DE INTOXICACIONES CRONICAS GRAVES.-

EJEMPLOS:

TIRAM (TMTD, NOMERSAN, POMASOL, ARASAN)

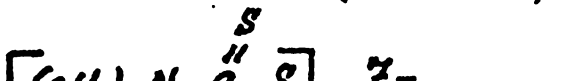


$C_6H_{12}N_2S_4$

DL_{50}: 780 mg/Kg

DISULFURO DE TETRAMETILTIURAM

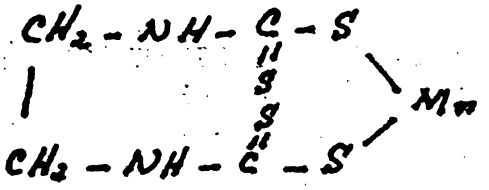
ZIRAM (FUKLASIN, MILBAM, ZERLATE)



$C_6H_{12}N_2S_4Zn$

DL_{50}: 1400 mg/Kg

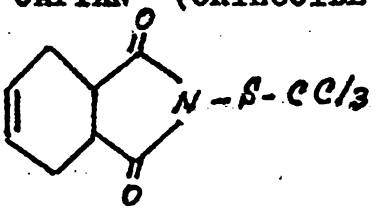
MANEB (DITHANE, MANZATE)



$(C_4H_6Mn\ N_2S_4)\ x$

ETILENBISDITIOCARBAMATO DE MANGANESO (ó Zn)

CAPTAN (ORTHOCIDE)



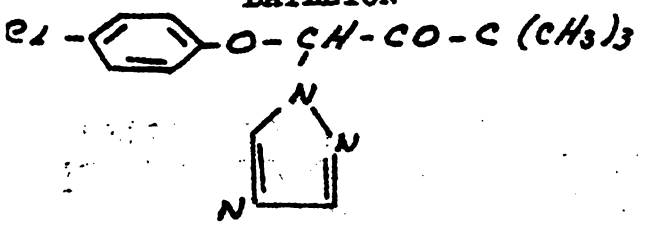
$C_9H_8Cl_3NO_2S$

DL_{50}: 9000 mg/Kg

N-TRICLOROMETIL TIO- TETRAHIDROFTALIMIDA

N-[(TRICLOROMETIL) TIO]- 4 CICLOHEXANO- 1,2 DICARBOXIMIDA

BAYLETON



$C_{14}H_{16}ClN_3O_2$

DL_{50}: 568 a > 1000 mg/Kg

1-(4-CLOROFENOXI)-3,3-DIMETIL-1-(1-H-1,2,4-TRIAZOL-1-il)-2-BUTANON

CUPRAVIT (OXICLORURO DE COBRE)
OB 21, AZUL (Ca)

$4\ Cu\ (OH)_2\ CaCl_2$ $3\ Cu(OH)_2\ CuCL_2$

DL_{50}: 700 -1500 mg/Kg

ACCION FARMACOLOGICA

LOS COMPUESTOS CON ARSENICO Y MERCURIO, SUS REGISTROS SE ENCUENTRAN SUSPENDIDOS POR LA AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL (EPA)

SALES CUPRICAS:

DOSIS BAJAS (ORAL) 3-5 gr: SINTOMAS GASTROENTERICOS SIN ABSORCION, YA QUE EL PRODUCTO SE ELIMINA EN GRAN PARTE POR VOMITO

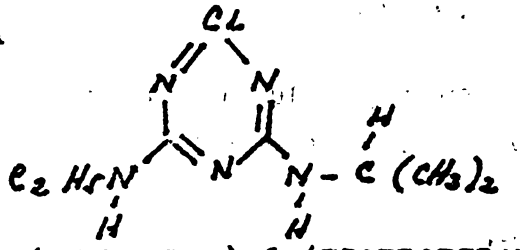
DOSIS MEDIA (5 -8 gr): SINTOMAS DE ABSORCION POR LA MUCOSA DEL TUBO DIGESTIVO, ANEMIA HEMOLITICA, INSUFICIENCIA RENAL, LESION TOXICA RENAL SHOCK POR LESIONES EN CAPILARES Y PERDIDA DE AGUA Y ELECTROLITOS.

DOSIS ALTA (8-12 gr) : PUEDE PRODUCIR LA MUERTE

POR INHALACION (FORMULADORES) IRRITACION INFLAMATORIA DE OJOS Y VIAS RESPIRATORIAS, OPRESION TORAXICA, FIEBRE, GUSTO A METAL EN LA BOCA, NAUSEAS Y VOMITO.-

HERBICIDAS

ATRAZINA

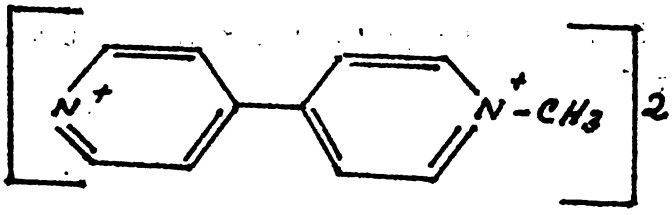


$C_8H_{14}ClN_5$

DL_{50}: 3080 mg/Kg

2-CLORO-4-(ETILAMINO)-6-(ISOPROPILAMINO)-s-TRIAZINA

PARAQUAT (GRAMOXONE)

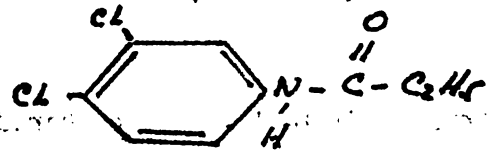


$C_{12}H_{14}Cl_2N_2$

DL_{50}: 150 mg/Kg

1,1'-DIMETIL- 4,4'DICLORURO DE BIPIRIDILIUM

PROPANIL (ROGUE)

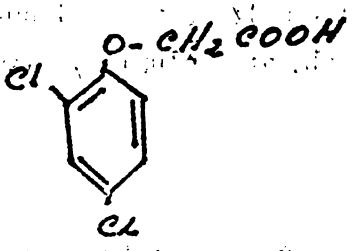


$C_9H_9Cl_2NO$

DL_{50}: 1384 mg/Kg

3,4- DICLOROPROPIONANILIDA

2,4,D

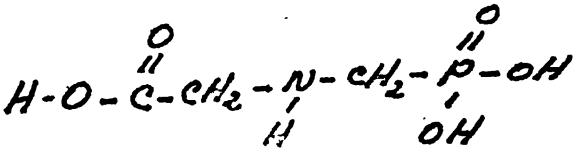


$C_8H_6Cl_2O_3$

DL_{50}: 500 mg/Kg

2,4 DEL ACIDO DICLOROFENOXIACETICO

GLIFOSATO (ROUNDUP)



$C_3H_8NO_5P$

DL_{50}: 4320 mg/Kg

N- (FOSFONOMETIL) GLICINA

ETILENNOBIS-DITIOCARBAMATOS (MANEB):

Durante la producción y almacenaje y luego de la aplicación; hay transformación en ETU (Etilenobisurea) que es cancerígeno.

DITIOCARBAMATOS EN GENERAL:

Irritantes y sensibilizantes de la piel, produciendo dermatitis eczematoidea y dosis alta pueden llegar a producir lesión del sistema nervioso central.

Se ha comprobado que fungicidas como el Captan, su toxicidad aguda se acentúa en dietas bajas en proteínas.

DIAGNOSTICO:

Depende del historial sobre la exposición y medida de los grupos metálicos en orina y tejidos, así como del grupo químico funcional.

MEDIDAS TERAPEUTICAS:

Productos Cúpricos:

Lavado cuidadoso del estómago con carbón medicinal (3 a 5 cucharadas/litro de agua) Oxido de Magnesio y Sulfato de Sodio.

Administrar a cucharadas una solución 1% de Ferrocianuro Potásico para formar ferrocianuro Cúprico difícilmente soluble y disminuir así la absorción, DIMERCAPROL (BAL).

OTROS GRUPOS QUIMICOS:

Tratamiento sintomático, cuidando síntomas gastroentericos y cardiovasculares. Prohibir el alcohol, grasas y aceites.

ACCION FARMACOLOGICA

1. HERBICIDAS:

En general, presentan baja toxicidad pero sí hay algunos muy tóxicos como los Bipiridilos: Diquat y Paraquat o Gramoxone.

Efecto:

Hemorragia nasal, perturbaciones en el crecimiento y desprendimiento de las uñas; demora en cicatrización de heridas y cortaduras, inflamación severa de la córnea y conjuntivitis, fibrosis pulmonar irreversible.

2. DINITROFENOLES:

DNOC, DINOSEB, etc.

Efecto:

Amarillamiento en la piel, estimulantes del metabolismo oxidativo (aumento de la temperatura corporal), taquicardia, edema cerebral, irritación de mucosas, efecto en riñones, hígado, SNC.

3. 2-4-D - 2-4-5-T:

Efecto:

Neuritis periférica, diabetes transitoria, irritación de mucosas, defectos congénitos (caso 2-4-5-T por impuresas de Dioxín).

4. DERIVADOS DE N-ORGANICO:

Urea, Acetanilida, Triazinas, AC, Picolínicos.

Efecto:

Irritaciones de la piel y sensibilizantes cutáneos.

Diagnóstico:

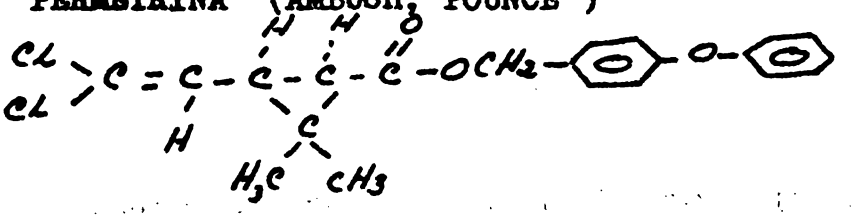
Historial clínico, análisis cromatográfico en sangre y orina.

Medida Terapéutica:

Sintomático, caso Paraquat, suspensión acuosa de Tierra de Fuller al 30% (p/v).

PIRETROIDES

PERMETRINA (AMBUSH, POUNCE)

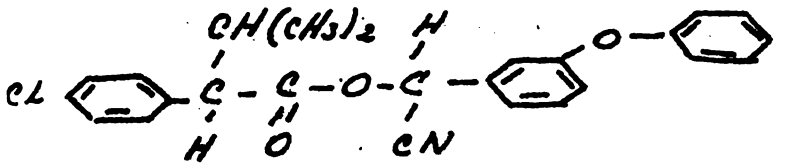


$C_{21}H_{20}Cl_2O_3$

DL_{50}: > 4000 mg/Kg

(3-FENOXIFENIL) METIL cis,trans-(+)-3-(2,2-DICLOROETENIL)-2,2-DIMETILCICLOPROPANOCARBOXILATO

FENVALERATO (PYDRIN)



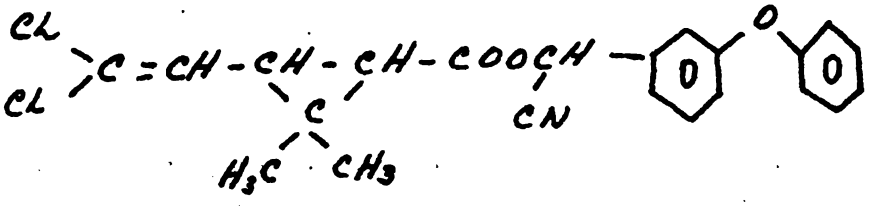
$C_{25}H_{22}ClNO_3$

DL_{50}: 451 mg/Kg

CIANO(3-FENOXIFENIL) METIL 4-CLORO-α-(1-METIL ETIL) BENCENOACETATO

CYPERMETRINA

$C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$



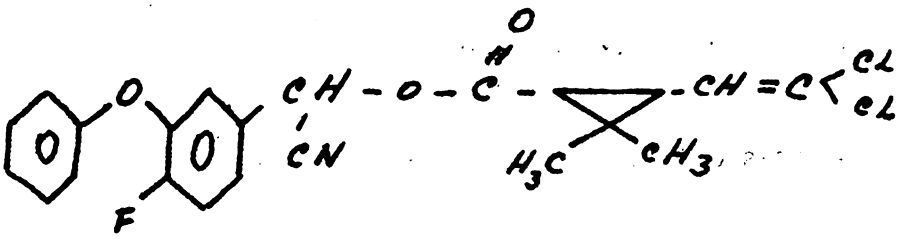
α -CIANO-3-FENOXIBENCIL-3-(2',2-DICLOROVINIL)-2,2-DIMETILCICLOPROPANO-CARBOXILATO

BAYTROID (CYFLUTHRIN)

$C_{22}H_{18}Cl_2FNO_3$

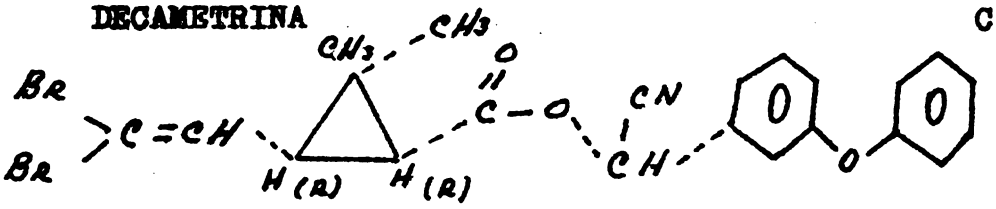
DL_{50}: 500-800 mg/kg

> 5000 mg/Kg en 24 horas



DECAMETRINA

$C_{22}H_{19}Br_2NO_3$



ESTER DE CICLOPROPANO ACIDO CARBOXILICO

ACCION FARMACOLOGICA

1. PIRETROIDES:

Cipermetrina, Fenvalerato, Permetrina, etc.

Nombres Comerciales:

Arrivo, Cimbush, Ripcord, Belmark, Pounce, Ambush, Décis, Baytroid, etc.

Efecto:

De una forma general presentan conjuntivitis y dermatitis por contacto.

2. CIPERMETRINA:

Es eliminada del organismo en un lapso de 24 horas, puede dar origen a sensación anormal en la cara desarrollada entre 30 minutos a 3 horas, sensación que puede percibirse hasta un término de 8 horas.

3. FENVALERATO:

Sensaciones anormales en la cara, en animales de experimentación fueron observadas lesiones granulomatosas, parcialmente reversibles, infiltración de células gigantes en diversos órganos.

4. PERMETRINA:

Aparentemente no causa sensaciones faciales anormales, pero sí puede tener una posible acción cancerígena (es estudio).

DIAGNOSTICO:

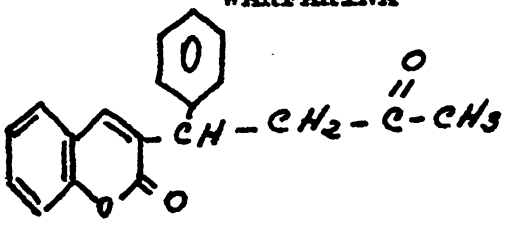
Depende del historial clínico.

MEDIDA TERAPEUTICA:

Tratamiento sintomático, encaminado a neutralizar posible depresión del SNC. Atropina ó 2-PAM. En caso de reacciones alérgicas, uso de antihistamínico, jarabe y pomadas a base de derivados de cocaína.

RODENTICIDAS

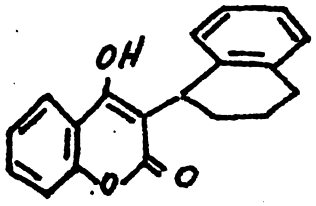
ANTICOAGULANTES: WARFARINA DL_{50}: 14-20 mg/Kg



4 HIDROXI-3-(1 FENIL-2-ACETIL) - ETILCUMARINA

CUMAFURIL (FUMARIL, RACUMIN, CUMATETRALIL)

DL_{50}: 5 -16 mg/Kg



4 HIDROXI-3- (1-TETRALINIL) - CUMARINA

ACCION FARMACOLOGICA:

AUMENTAN LA FRAGILIDAD CAPILAR, DISMINUYENDO LA COAGULACION SANGUINEA, MEDIANTE INHIBICION DE LA VITAMINA K EN LA PRODUCCION DE PROTROMBINA EN EL HIGADO; PRODUCE HEMORRAGIA INTERNA.

MANIFESTACIONES CLINICAS:

HEMATURIA; HECES SANGUINOLENTAS, ERUPCIONES, HEMORRAGIAS EN ORGANOS INTERNOS, HEMATOMAS, DOLOR ABDOMINAL; VOMITO

LE ANTECEDE INAPETENCIA, CANSANCIO, APATIA, MAREO, 1a2 DIAS HEMORRAGIA CUTANEO/MUCOSA Y HEMATURIA, LA MUERTE SOBREVIENE EN 5-7 DIAS.

MEDIDAS TERAPEUTICAS:

EN CASO DE INGESTION: PROVOCAR EL VOMITO
CASOS LEVES: VITAMINA K_1 VIA ORAL (5 - 10 mg) O 5-10 GOTAS DE KONETHION HOFFMANN, REPETIR DOSIS A LAS 3 y 6 HORAS O INYECTAR VIA INTRAMUSCULAR VIT. K_1 (10-20 mg)
CASOS GRAVES: TRANSFUSION SANGUINEA E INYECTAR VIA INTRAVENOSA 10-20 mg VIT. K_1, REPETIR INYECCION A LAS 2-3 HORAS CONTROLANDO EL TIEMPO DE PROTROMBINA, ADMINISTRAR DOSIS ALTA DE VITAMINA C.-

MEDIDAS PREVENTIVAS

Una medida preventiva es vigilar la colinesterasa sanguinea de las personas que formulan, manejan y aplican compuestos organoclorados y carbamatos.

ANTES DE LA LLEGADA DEL MEDICO

- Alejar al intoxicado del medio ambiente contaminado y llevarlo al aire libre.
- Quitar la ropa, lavar la piel con agua y jabón, abrigarlo para resguardar el calor.
- Caso de intoxicación grave, la respiración puede hacerse dificultosa y llegar a determinarse en tal situación, la respiración artificial es la primera medida de auxilio y una de las más importantes.
- Si el producto ha sido ingerido y el paciente no ha vomitado, induzcase el vómito con agua tibia o provóquese por medio de estímulo faríngeo.
- No intente dar nada por la boca si el paciente esta inconsciente, ni se provoque el vómito cuando ee ha ingerido veneno caústico o un solvente orgánico (Kerosene).
- Pueden emplearse tomas de carbón medicinal (2-3 cdas. de granulado o comprimidos, remover en agua para conseguir suspensión). En el caso de no conseguir ésto, el pan tostado hasta quemarlo y pulverizarlo hace las mismas funciones.
- Si el material se ha introducido en los ojos, lávese de inmediato con agua corriente.
- Llévese al paciente cuanto antes al médico o a un hospital, previendo que puede haber necesidad de administrarle respiración artificial durante el viaje.

A LA LLEGADA DEL MEDICO

Condición previa de un oportuno tratamiento médico es un buen diagróstico de la intoxicación.

- Reconstrucción exacta de lo ocurrido.

- Exámen de los envases de plaguicidas utilizados.
- Observación de los síntomas típicos.
- Diagnóstico diferencial. Aquí hay que considerar:
  Insolación, apoplejía, epilepsia, infecciones agudas de los niños (fiebre, leucocitosis), ataques asmáticos, cólicos biliares y renales, intoxicaciones por medicamentos u otros productos químicos.
- Casos dudosos, facilita la aclaración los análisis del supuesto producto en vómito, líquido del lavado estomacal, sangre, orina.
- Aplicar tratamiento de acuerdo al grupo químico.

ADVERTENCIA

- No deben administrarse aceite de ricino, aceites comestibles ni alcohol, ya que esos disuelven o emulsionan los tóxicos y aceleran su absorción. La leche no debe administrarse por la misma causa, salvo en caso de intoxicaciones a base de oxicloruro de cobre.

- Según el programa de mejoramiento de rotulación EPA/1980, se descontinúa la recomendación sobre la sal de agua como vómito, presenta peligro de envenenamiento con sal, especialmente en niños.

  Recomendación: uno ó 2 vasos de agua tibia e indúzcase el vómito por exitación faringea o administrar jarabe de ipecacuana.

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Abate 500E (i)	Acarín (a)	Acarthase (a)	Acritox24-66E (i)	Actellic50 E.C. (i)	Acrid (h)	Aerosol de Cooper (i)	Agrocide 25 DP (f)
Cólicos intestinales					X			
Visión borrosa	X							
Desasosiego		X		X			X	X
Fatiga								
Convulsiones		X		X				
Hemorragias (heces, orina)								
Diarrea								X
Dificultad para respirar (Disnea)								X
Vértigos, (Mareos)							X	
Sudor excesivo					X			
Saliva excesiva					X			
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X		X			X	
Palpitación rápida (Taquicardia)								
Palpitación lenta								
Lagrimeo								
Dificultad de hablar								
Contracciones musculares y/o temblores		X			X			
Náuseas y/o vómitos	X	X		X	X		X	X
Parálisis								
Desvanecimiento y/o inconsciencia				X				X
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)								
Debilidad (Astenia)	X			X	X			
Tos seca								
Sofocamiento								
Sed intensa								
Paso vacilante								
Dolores en extremidades								
No se conoce sintomatología de envenenamiento			X			X		

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	8,600	808	809	78	2,050	110	690	86
	Dérmica mg/kg	4,000	—	—	—	2,000	—	—	1,000
Grado		4	3	3	2	3	3	4	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco								
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X		X	X	X	X		X
Paro de respiración: respiración artificial				X				
Administrar Carbón medicinal								
Administrar purgante salino								
NO induzca vomito – administre solución acuosa de Carbón activado								
Busque atención médica de inmediato				X				
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u								
Leche y aceites vegetales estan contraindicados		X						
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia		X						
Mantener paciente en lugar aireado								
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)				X				
Información al detalle en página	70	82	121	111	67	128	112	88

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Agrocone 4 (h)	Akso 2,4-D Amina (h)	Albolineum (i)	Alfrin (i)	Ambush (i)	Amitrix (h)	Amitrol EC (h)	Anthio (i)
Cólicos intestinales								
Visión borrosa								
Desasosiego					X			
Fatiga		X					X	
Convulsiones	X			X				
Hemorragias (heces, orina)								
Diarrea			X					
Dificultad para respirar (Disnea)						X		X
Vértigos, (Mareos)					X			X
Sudor excesivo				X				X
Saliva excesiva								
Dolor de cabeza (Cefalea)		X			X		X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)				X				
Palpitación lenta								
Lagrimeo								
Dificultad de hablar								
Contracciones musculares y/o temblores				X				
Náuseas y/o vómitos			X	X	X			X
Parálisis								
Desvanecimiento y/o inconsciencia				X		X		
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X	X	X				X	
Debilidad (Astenia)	X							X
Tos seca								
Sofocamiento								
Sed intensa								
Paso vacilante								
Dolores en extremidades								
No se conoce sintomatología de envenenamiento								

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	100	300	—	67	4,000	1,110	300	365
	Dérmica mg/kg	—	—	—	—	2,000	1,020	—	1,000
Grado		3	3	4	2-3	4	3	3	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X		X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco								X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X		X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial								
Administrar Carbón medicinal		X						
Administrar purgante salino			X					
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado								
Busque atención médica de inmediato					X			
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.								
Leche y aceites vegetales están contraindicados				X				
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia								
Mantener paciente en lugar aireado								
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)								
Información al detalle en página	105	102	110	78	165	148	102	53

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS / NOMBRE COMERCIAL	Antibionix 40 E.C. (i)	Apodrin 60 EC (a)	Anocals 3+3 (h)	Azinfos Etil (i)	Azinfos Metil (i)	Azodrin (a)	Bactospeine (j)	Barucod (h)
Cólicos intestinales		X				X		
Visión borrosa		X				X		
Desasosiego								
Fatiga				X	X			
Convulsiones								
Hemorragias (heces, orina)								
Diarrea				X	X			
Dificultad para respirar (Disnea)	X			X	X			
Vértigos, (Mareos)		X				X		
Sudor excesivo		X		X		X		
Saliva excesiva		X		X		X		
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X				X		
Palpitación rápida (Taquicardia)								
Palpitación lenta								
Lagriméo								
Dificultad de hablar								
Contracciones musculares y/o temblores		X				X		
Náuseas y/o vómitos	X	X		X	X	X		
Parálisis								
Desvanecimiento y/o inconsciencia								
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)								
Debilidad (Asténia)	X	X				X		
Tos seca								
Sofocamiento								
Sed intensa								
Paso vacilante								
Dolores en extremidades								
No se conoce sintomatología de envenenamiento			X				X	X

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	365	9	501	17.5	13	8	—	700
	Dérmica mg/kg	1000	364	2,000	200	220	354	—	—
Grado		3	1	3	1	1	1	4	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto -- Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X		X
Contacto -- Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X		X
Inhalación: respirar aire fresco								
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X				X		
Paro de respiración: respiración artificial								
Administrar Carbón medicinal				X				
Administrar purgante salino				X	X			
NO induzca vómito -- administre solución acuosa de Carbón activado			X					
Busque atención médica de inmediato			X					X
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.								
Leche y aceites vegetales están contraindicados								
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia		X		X	X	X		
Mantener paciente en lugar aireado			X					
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)								
Información al detalle en página	127	64	130	34	35	64	149	131

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS / NOMBRE COMERCIAL	Barwel (h)	Barwel 2+2 (h)	Barricada Vehicol (i)	Barrim 3+3 (a)	Basudin 10G (a)	Baygon (a)	Baythion (i)	Belmark (j)
Cólicos intestinales			X	X		X	X	
Visión borrosa			X	X				
Desasosiego								X
Fatiga								
Convulsiones								
Hemorragias (heces, orina)								
Diarrea		X					X	
Dificultad para respirar (Disnea)			X	X	X	X	X	
Vértigos, (Mareos)						X	X	X
Sudor excesivo					X	X	X	
Saliva excesiva								
Dolor de cabeza (Cefalea)			X	X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)					X			
Palpitación lenta					X			
Lagriméo								
Dificultad de hablar								
Contracciones musculares y/o temblores								
Náuseas y/o vómitos			X	X	X	X	X	X
Parálisis								
Desvanecimiento y/o inconsciencia								
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X							
Debilidad (Asténia)		X			X			
Tos seca								
Sofocamiento								
Sed intensa								
Paso vacilante								
Dolores en extremidades								
No se conoce sintomatología de envenenamiento								

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	800	800	9	9	300	95	1,845	451
	Dérmica mg/kg	—	—	300	300	—	1,000	1,000	2,000
Grado		3	3	1	1	2-3	2-3	3-4	4

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto -- Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto -- Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco			X	X	X	X	X	
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)		X	X	X	X			X
Paro de respiración: respiración artificial			X	X				
Administrar Carbón medicinal					X	X	X	
Administrar purgante salino					X			
NO induzca vómito -- administre solución acuosa de Carbón activado	X							
Busque atención médica de inmediato								X
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.						X	X	
Leche y aceites vegetales están contraindicados					X			
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia			X	X			X	
Mantener paciente en lugar aireado								
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)								
Información al detalle en página	154	138	125	125	39	100	56	169

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Bentiate 50 P.M. (f)	Bidrin (i)	Bladan 500EC (a)	Bladex 50 S.C. (h)	Blitane (i)	Blotox xk P.M. (i)	Bussilicot (i)	Brestan (f)
Cólicos intestinales		X	X		X			X
Visión borrosa		X	X					
Desasosiego							X	
Fatiga								
Convulsiones								
Hemorragias (heces, orina)								
Diarrea		X	X		X			
Dificultad para respirar (Disnea)		X		X			X	X
Vértigos, (Mareos)		X	X				X	X
Sudor excesivo		X	X		X			
Saliva excesiva		X			X			
Dolor de cabeza (Cefalea)			X		X		X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)							X	
Palpitación lenta							X	
Lagriméo								
Dificultad de hablar								
Contracciones musculares y/o temblores		X					X	
Náuseas y/o vómitos		X	X		X		X	X
Parálisis								X
Desvanecimiento y/o inconsciencia				X				X
Inflamación o Irritación de la piel (Dermatitis)	X							
Debilidad (Astenia)		X			X		X	
Tos seca								
Sofocamiento								
Sed intensa								
Paso vacilante								
Dolores en extremidades								
No se conoce sintomatología de envenenamiento						X		

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	10,000	22	3.8	334	10	—	96	125
	Dérmica mg/kg	—	225	6.8	182	3,200	—	—	—
Grado		4	1	1	3	1-2	4	2	2

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X		X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X		X	X
Inhalación: respirar aire fresco		X						
Ingestión: vomitar (1cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X		X	X
Paro de respiración: respiración artificial								
Administrar Carbón medicinal								
Administrar purgante salino							X	
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado								
Busque atención medica de inmediato	X							
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.								
Leche y aceites vegetales están contraindicados								X
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia					X			X
Mantener paciente en lugar aireado.		X						
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)								
Informacion al detalle en página	160	41	48	161	37	149	47	160

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Bromex 86 EC (i)	Brom O-Gas (i)	Bux (i)	Calid (r)	Carbicron 10C SEW (i)	Cerrid D (i)	Chem-Sect Parathion 50 EC (i)	Chlordimeform Brochhuller (k)	Cinal 50 L
Cólicos intestinales		X	X		X		X		X
Visión borrosa		X			X		X		
Desasosiego									
Fatiga	X	X							
Convulsiones			X						X
Hemorragias (heces, orina)				X					
Diarrea			X		X		X		X
Dificultad para respirar (Disnea)		X			X				X
Vértigos, (Mareos)					X				
Sudor excesivo	X				X		X		
Saliva excesiva					X		X		X
Dolor de cabeza (Cefalea)		X	X				X		
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									X
Lagriméo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos	X	X	X		X		X		X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia							X		
Inflamación o Irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Astenia)					X				
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante		X							
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento				X		X		X	

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	430	200	170	20	22	110	9	500	439
	Dérmica mg/kg	1,100	—	—	200	225	—	300	—	—
Grado		2/3	1	2	3	1	3	1/2	2/3	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.		X	X		X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón		X	X		X	X	X	X	X
Inhalación: irespirar aire fresco		X			X		X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)			X		X		X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial		X					X		
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino	X								
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia	X								
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)				X					
Informacion al detalle en página	66	114	93	152	41	128	66	119	51

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Clordano (i)	Cobre Sandoz (h)	Cobox (h)	Cosmion Estílico (h)	Cosmion Metílico (h)	Cuprevit Azul (h)	Cuprifaire Basil (h)	Curaver S.C (h)	Curatol 1-5 (h)
Cólicos intestinales		X				X	X	X	
Visión borrosa									X
Desasosiego									
Fatiga				X	X				
Convulsiones			X						
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dificultad para respirar (Disnea)				X	X				X
Vértigos, (Mareos)	X							X	
Sudor excesivo				X	X			X	
Saliva excesiva				X	X				
Dolor de cabeza (Cefalea)									X
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagrimeo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X	X	X		
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Asténia)									
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	250	470	700	17,6	13,0	470	470	11,0	9
	Dérmica mg/kg	1,600	—	—	250	220	—	—	10,200	800
Grado		3	3	3	1	1	3	3	2	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco				X	X			X	
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X		X	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal				X	X				
Administrar purgante salino				X	X				
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato				X					
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.				X	X				
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado Mantenga vigilancia	X			X					
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)			X						
Informacion al detalle en página	79	167	166	84	35	167	167	95	134

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Cygard (i)	Cygon 4,0 E (i)	Cydane (i)	Cytel 1000 E (i)	Cytolane (i)	D 2,4-D Amina (h)	2,4-D Sandoz (h)	Daconate (h)	D Ulex (i)
Cólicos intestinales	X	X	X	X	X				X
Visión borrosa	X	X	X	X	X				
Desasosiego									
Fatiga						X	X		
Convulsiones									
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea	X	X	X	X	X			X	X
Dificultad para respirar (Disnea)	X								X
Vértigos, (Mareos)		X							X
Sudor excesivo		X	X	X	X				X
Saliva excesiva	X	X	X	X	X				
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X	X	X	X		X
Palpitación rápida (Taquicardia)									X
Palpitación lenta									X
Lagrimeo		X							
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos		X	X	X	X			X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia	X		X	X	X				
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)						X	X		
Debilidad (Asténia)									
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	18	320	8,9	500	8,9	500	500	700	450
	Dérmica mg/kg	870	660	23	1300	9,7	—	—	—	2,000
Grado		1	3	1/2	2/3	1/2	3	3	3	2/3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco				X	X				X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X	X	X	X	
Paro de respiración: respiración artificial	X			X	X				
Administrar Carbón medicinal									X
Administrar purgante salino		X							
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados		X							
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia									
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)						X	X		
Informacion al detalle en página	136	43	55	49	60	102	102	165	[illegible]

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Dasanit (i)	DDVP 50 EC (i)	Dedevap 50 EC (i)	Decis 2–5 EC (i)	Demeton 25 EC (i)	Diazinon (i)	Diazol 60 EC (i)	Diforom 3 E (i)	Dicafoban 50 SP (i)
Cólicos intestinales		X	X		X				X
Visión borrosa		X	X						
Desasosiego				X					
Fatiga								X	
Convulsiones		X	X						
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea					X				X
Dificultad para respirar (Disnea)					X				
Vértigos, (Mareos)		X	X	X	X				
Sudor excesivo	X	X	X			X	X	X	
Saliva excesiva									X
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X	X	X	X		X
Palpitación rápida (Taquicardia)						X	X		
Palpitación lenta						X	X		
Lagriméo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Asténia)	X	X	X		X	X	X		
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	2	50	56	128	216	300	300	480	600
	Dérmica mg/kg	3.5	107	107	2,000	8.2	—	—	1,100	—
Grado		2	2	2	4	2	2/3	2/3	2/3	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco					X				
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X		X	X		X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal					X	X	X		
Administrar purgante salino						X	X	X	
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.	X								
Leche y aceites vegetales están contraindicados		X	X			X	X		
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia		X	X		X			X	
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)									
Informacion al detalle en página	60	40	40	169	82	39	39	65	94

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Dimilin 20 EC (i)	Dimotoate 40 EC (i)	Dipel 3.2 PM (i)	Dipterex (i)	Divipan (i)	Dow DMA (h)	Dowfume N–C 2 (i)	Dowicon 85 PM (h)	[illegible] (i)
Cólicos intestinales		X		X	X		X		
Visión borrosa		X			X		X		X
Desasosiego									
Fatiga						X	X		
Convulsiones	X				X				
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea		X		X				X	
Dificultad para respirar (Disnea)				X			X		
Vértigos, (Mareos)	X	X		X	X				
Sudor excesivo		X		X	X				
Saliva excesiva		X							
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X		X	X	X	X		X
Palpitación rápida (Taquicardia)				X					
Palpitación lenta				X					
Lagriméo		X							
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos	X	X		X	X		X		X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)						X		X	
Debilidad (Asténia)	X				X				
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades							X		
No se conoce sintomatología de envenenamiento			X						

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	46	320	—	450	56	500	200	970	183
	Dérmica mg/kg	52	650	—	2,000	107	—	—	—	1000
Grado		2	3	4	2/3	2	3	1	3	2/3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco				X			X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X			X	X			X
Paro de respiración: respiración artificial				X			X		
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino		X							
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados		X			X				
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia					X				
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)						X			
Informacion al detalle en página	88	43	149	73	40	102	114	104	18

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Dyfonate 10 G (i)	Ethion 25 EC (i)	Endrin 19.5 EC (i)	Engiar (i)	Estaron 24.5 (i)	Ethil Azinphos (i)	Ethyl Parathion 51 EC (i)	Excello (i)	FAC 40 (i)
Cólicos intestinales							X		X
Visión borrosa							X		
Desasosiego									
Fatiga						X			
Convulsiones			X	X					X
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea						X	X		X
Dificultad para respirar (Disnea)	X					X			X
Vértigos, (Mareos)			X						
Sudor excesivo						X	X		
Saliva excesiva	X						X		
Dolor de cabeza (Cefalea)		X	X	X			X		
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									X
Lagriméo	X								X
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores	X			X					
Náuseas y/o vómitos		X	X	X		X	X		X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Astenia)							X		
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento					X			X	

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	2	30	4	5	[illegible]	[illegible]	16	500	5
	Dérmica mg/kg	36	1,000	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8.6	-	22
Grado		1	2	3	1	3	1	1	2/3	1

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco	X								X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X			X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial	X								
Administrar Carbón medicinal						X			
Administrar purgante salino						X			
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato							X		
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfurieun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia		X				X			
Mantener paciente en lugar aireado						X			

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Folidol (i)	Folidol M-1-4 Dipterex (i)	Fórmula 1 Fertilan 13-50 P (i)	Full 3 + 3 (i)	Furadan (i)	Fyfanon 57 EC (i)	Galecron 50 EC (i)	Gamotane (i)	[illegible] (i)
Cólicos intestinales	X		X	X	X		X		
Visión borrosa	X			X					
Desasosiego								X	
Fatiga									
Convulsiones								X	
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea	X				X				
Dificultad para respirar (Disnea)		X	X	X			X	X	X
Vértigos, (Mareos)		X			X		X		
Sudor excesivo	X				X	X			
Saliva excesiva	X								
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X		X	X		
Palpitación rápida (Taquicardia)			X			X			
Palpitación lenta			X			X			
Lagriméo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores			X				X		
Náuseas y/o vómitos	X	X		X		X		X	
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia	X							X	X
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Astenia)		X	X			X			
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante							X		
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	3	13	9	9	[illegible]	1270	127	[illegible]	1,110
	Dérmica mg/kg	300	6	300	400	10,200	4,100	3,000	1,000	1020
Grado		1/2	1/2	3	1	3	3	2	3	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco	X			X	X		X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial	X								
Administrar Carbón medicinal							X		
Administrar purgante salino									
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato	X								
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfurieun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia		X							
Mantener paciente en lugar aireado									

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Gramoxin 85 PS (a)	Gramoxone (a)	Guardian 80 WP (i)	Guardian (i)	H Hedonal (h)	Hepatadora (i)	Herbazol (h)	Hinosan 50 EC (f)	I Jabodirex 80 PS (i)
Cólicos intestinales			X					X	X
Visión borrosa								X	
Desasosiego						X			
Fatiga				X	X		X		
Convulsiones		X				X			
Hemorragias (heces, orina)		X							
Diarrea	X	X	X	X				X	X
Dificultad para respirar (Disnea)			X	X					X
Vértigos, (Mareos)			X						X
Sudor excesivo			X	X					X
Saliva excesiva				X					
Dolor de cabeza (Cefalea)			X		X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)			X						X
Palpitación lenta			X						X
Lagriméo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores		X		X		X			
Náuseas y/o vómitos		X	X	X		X		X	X
Parálisis						X			
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X	X			X	X	X		
Debilidad (Asténia)								X	
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									
TOXICIDAD:									
LD 50 Oral mg/kg	970	150	430	13.0	500	40	500	212	450
LD 50 Dérmica mg/kg	—	—	2,000	220	—	119	—	—	2,000
Grado	3	2	2/3	1	3	2/3	3	2	2/3
PRIMEROS AUXILIOS:									
Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco			X	X				X	X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)		X		X	X	X	X		
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal			X	X				X	X
Administrar purgante salino									
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato		X						X	
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.								X	
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia								X	
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)					X		X		
Informacion al detalle en página	104	168	73	35	102	86	102	44	73

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	K Karathane (a,f)	Kaurifil 84 PM (f)	Kelthane (a)	Kepone 5 PM (i)	Kilvar 37 EC (i)	Kraxin (f)	L Lannate (i)	Lorsban 4 E (i)	M Malathion (i)
Cólicos intestinales	X					X	X		
Visión borrosa					X	X	X	X	
Desasosiego			X						
Fatiga									
Convulsiones		X	X						
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea	X				X				
Dificultad para respirar (Disnea)	X	X					X		
Vértigos, (Mareos)						X			
Sudor excesivo				X	X		X		X
Saliva excesiva					X				
Dolor de cabeza (Cefalea)			X		X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)	X			X			X		X
Palpitación lenta	X								X
Lagrimeo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores							X		
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X	X		X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia				X		X	X		
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Asténia)					X				X
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									
TOXICIDAD:									
LD 50 Oral mg/kg	980	700	809	114	100	490	17	163	1,375
LD 50 Dérmica mg/kg	—	—	—	—	—	5,000	5,000	1000	1,100
Grado	—	3	3	3	2	2/3	1	2/3	3
PRIMEROS AUXILIOS:									
Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco							X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X			X	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino			X						X
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados			X			X			
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia			X	X			X		
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)									
Informacion al detalle en página	157	166	82	80	74	57	97	38	59

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Malmod (i)	Maniced 2 PL (i)	Mariks 2,4—D (h)	Mariks 2,4,5—T (h)	Mardata 50 PM (i)	Metacidin 480 EC (i)	Metasystox (i)	Metinil Azinphos (i)	Metil Parathion 48 LC (i)
Cólicos intestinales						X	X		X
Visión borrosa		X				X			X
Desasosiego					X				
Fatiga			X					X	
Convulsiones					X				
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea		X				X	X	X	X
Dificultad para respirar (Disnea)		X					X		
Vértigos, (Mareos)					X		X		
Sudor excesivo	X	X				X		X	X
Saliva excesiva		X				X			X
Dolor de cabeza (Cefalea)	X		X		X		X		
Palpitación rápida (Taquicardia)	X								
Palpitación lenta	X								
Lagriméo		X							
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos	X					X	X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia						X			X
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)			X						
Debilidad (Asténia)	X						X		
Tos seca				X					
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante					X				
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento				X					

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	1,375	9	500	500	6,000	9	2.5	13.0	9
	Dérmica mg/kg	4,100	300	—	—	—	300	3.2	220	300
Grado		3	3	3	3	3	1/2	2	1	1/2

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto — Ojos: lavarse durante 15 min..	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto — Mucosa, Piel: quitar ropa,, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco						X	X		X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X		X	X			X
Paro de respiración: respiración artificial						X			X
Administrar Carbón medicinal							X		
Administrar purgante salino	X							X	
NO induzca vómito — administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados					X				
Dejar al paciente quieto y abrigado.					X		X	X	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Metaphos 20 EC (i)	Mitigan 24 (h)	Mocap (i)	Mondo Red (r)	Monitor 600 EC (i)	Monocron 40 CS (i)	Monocidin 60 EC (i)	Monitus 50 PM (i)	Negrovon (i)
Cólicos intestinales			X		X	X	X	X	X
Visión borrosa			X			X	X		
Desasosiego									
Fatiga	X								
Convulsiones		X							
Hemorragias (heces, orina)		X		X					
Diarrea	X	X			X			X	X
Dificultad para respirar (Disnea)	X				X				X
Vértigos, (Mareos)					X	X	X		X
Sudor excesivo	X				X	X	X		X
Saliva excesiva	X					X	X	X	
Dolor de cabeza (Cefalea)			X		X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)									X
Palpitación lenta									X
Lagriméo						X	X		
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores		X				X	X		
Náuseas y/o vómitos	X	X			X	X	X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia			X						
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)		X							
Debilidad (Asténia)						X	X		
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	13.0	180	61.6	—	18.9	8.	8.	500	150
	Dérmica mg/kg	200	—	—	—	—	354	354	—	2.000
Grado		1	2	3/3	—	1	1	1	3	2/3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto — Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto — Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco	X				X				X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X			X	X	X	
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal	X				X				X
Administrar purgante salino	X								
NO induzca vómito — administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato		X			X				
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.					X				
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado.					X	X	X		

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Niagara 3 (i)	Niagara 2 (i)	Niagara 1 (i)	Niran (i)	Niagra 500 EC (i)	Nuvinn 1.8 L (i)	Nuvacron 40 SCW (i)	Orthene (i)	Orthio Paratthion Metílico (i)
Cólicos intestinales		X	X			X	X		X
Visión borrosa	X			X	X	X	X		X
Desasosiego				X					
Fatiga									
Convulsiones					X			X	
Hemorragias (heces, orina)				X					
Diarrea	X			X				X	X
Dificultad para respirar (Disnea)	X	X				X			
Vértigos, (Mareos)			X	X	X		X		
Sudor excesivo				X	X	X	X		X
Saliva excesiva				X			X		X
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)		X				X			
Palpitación lenta		X							
Lagrimeo							X		
Dificultad de hablar				X					
Contracciones musculares y/o temblores						X	X		
Náuseas y/o vómitos		X	X	X	X		X	X	X
Parálisis						X		X	X
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Asténia)		X		X	X		X		
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									
TOXICIDAD:									
LD 50 Oral mg/kg	9	9	500	13	56	17	9	945	9
LD 50 Dérmica mg/kg	300	300	—	—	107	5,000	384	—	300
Grado	3	3	4	1	2	1	1	3	1/2
PRIMEROS AUXILIOS:									
Contacto — Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X		X	X
Contacto — Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco						X			X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial									X
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino									
NO induzca vómito — administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0,5 mg c/u.				X					
Leche y aceites vegetales están contraindicados					X				
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia					X	X	X		
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)									
Informacion al detalle en página	134	132	113	116	40	97	64	32	66

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Para Blox SMCP (r)	Parathion Sadar (g)	Parathion Southern (g)	Parasat DMS (b)	Parlin 37 EC (i)	Pasta Eléctrica Steams (r)	Perfekthion 34 EC (i)	Phosacrin (i)	Phosbaser EC 5 (i)
Cólicos intestinales			X		X	X	X	X	X
Visión borrosa		X	X		X		X	X	
Desasosiego									
Fatiga									X
Convulsiones				X		X			
Hemorragias (heces, orina)	X			X					
Diarrea		X	X	X	X	X	X	X	X
Dificultad para respirar (Disnea)		X							X
Vértigos, (Mareos)							X		
Sudor excesivo			X		X		X	X	
Saliva excesiva			X		X		X	X	
Dolor de cabeza (Cefalea)		v	X		X		X		
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagrimeo							X		
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores				X					
Náuseas y/o vómitos			X	X	X	X	X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia					X				
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)				X					
Debilidad (Asténia)			X					X	
Tos seca									X
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									X
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento.									
TOXICIDAD:									
LD 50 Oral mg/kg	—	6	3.6	150	9	27.83	320	3.7	2.8
LD 50 Dérmica mg/kg	—	300	6.8	—	300	—	650	10	—
Grado	4	3	1	2	1/2	3	3	1	1
PRIMEROS AUXILIOS:									
Contacto — Ojos: lavarse durante 15 min	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto — Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco					X				X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)		X	X	X	X		X	X	
Paro de respiración: respiración artificial					X				
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino							X		
NO induzca vómito — administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato			X	X					
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados							X		
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia						X		X	X
Mantener paciente en lugar aireado.									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)	X								
Informacion al detalle en página	155	134	45	168	66	163	43	63	161

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Picoxel 3 EC (i)	Pilla Cuart 24 (a)	Pirimor (i)	Plantxone (h)	Polvo Rax (r)	Poquico (i)	Prentox Carbamato (i)	Prentox Diazinon (i)	Prentox Durban 2.32 G (i)
Cólicos intestinales			X		X		X		
Visión borrosa	X		X						X
Desasosiego						X			
Fatiga									
Convulsiones		X		X					
Hemorragias (heces, orina)		X		X	X				
Diarrea	X	X		X	X		X		
Dificultad para respirar (Disnea)							X		
Vértigos, (Mareos)						X	X		
Sudor excesivo	X		X				X	X	
Saliva excesiva	X								
Dolor de cabeza (Cefalea)	X					X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)			X					X	
Palpitación lenta								X	
Lagriméo	X								
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores		X		X					
Náuseas y/o vómitos		X	X	X	X	X	X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)		X							
Debilidad (Asténia)								X	
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	52.8	150	147	150	14	128	95	300	163
	Dérmica mg/kg	10,000	—	500	—	—	2,000	1000	—	1000*
Grado		3	2	2	2	3	4	2/3	2/3	2/3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco							X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X	X		X	X
Paro de respiración: respiración artificial							X	X	
Administrar Carbón medicinal		X					X	X	
Administrar purgante salino									
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.							X		
Leche y aceites vegetales están contraindicados								X	
Dejar al paciente quieto y abrigado.									

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Prentox Prolán (a)	Primicid (i)	Profiax 20 EC (i)	Promidor (i)	Raban D (i)	Rasumin (r)	Ramik Verde (r)	Ratox (r)	Raticin (r)
Cólicos intestinales	X	X				X			
Visión borrosa									
Desasosiego					X				
Fatiga									
Convulsiones									
Hemorragias (heces, orina)	X					X	X	X	X
Diarrea	X								
Dificultad para respirar (Disnea)									
Vértigos, (Mareos)				X	X				
Sudor excesivo		X	X						
Saliva excesiva		X							
Dolor de cabeza (Cefalea)			X	X	X				
Palpitación rápida (Taquicardia)			X						
Palpitación lenta			X						
Lagriméo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X	X			
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Asténia)			X						
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	14	192	300	—	4,000	16.5	—	—	20.5
	Dérmica mg/kg	—	1000	—	—	2,500	—	—	—	—
Grado		3	2	2/3	3	4	3	4	4	4

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco									
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X		X			
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal			X		X				
Administrar purgante salino		X	X						
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado					X				
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados			X						
Dejar al paciente quieto y abrigado.									

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Ratoxil (r)	Hanyon 85 MP (i)	Rad-ene 20 EC (b)	Ridonail 25 PM (f)	Roqor L 40 (i)	Raxol (r)	Sulfoxaflor 50 EC (i)	Sencor Combi (h)	Sevin (i)
Cólicos intestinales		X			X				X
Visión borrosa					X				
Desasosiego									
Fatiga								X	
Convulsiones			X						
Hemorragias (heces, orina)	X					X			
Diarrea		X			X				X
Dificultad para respirar (Disnea)			X	X					
Vértigos, (Mareos)					X				
Sudor excesivo					X				
Saliva excesiva		X			X				X
Dolor de cabeza (Cefalea)		X			X		X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagriméo					X				
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos		X			X		X		X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)			X					X	
Debilidad (Asténia)							X		
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento						X			

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	—	600	400	668	320	20	75	700	500
	Dérmica mg/kg	—	—	—	3,100	660	200	2,300	2,000	—
Grado		4	3	2	3	3	3	2	3	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco				X					
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)		X	X		X		X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino					X				
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados					X				
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia							X	X	
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)	X					X			
Informacion al detalle en página	155	94	158	164	43	152	68	120	94

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Shell Amina-6 (h)	Shell Arborícida T-4 (a)	Shell Bactericidar (b)	Shell Ester LV-4 (k)	Silmarin (z)	Silmatio 38 EC (i)	Sumaticin 50 EC (i)	Supona 20 EC (i)	[illegible] 2 PM
Cólicos intestinales						X	X	X	
Visión borrosa						X	X	X	X
Desasosiego									
Fatiga	X			X					
Convulsiones									
Hemorragias (heces, orina)					X				
Diarrea						X	X	X	X
Dificultad para respirar (Disnea)									X
Vértigos, (Mareos)						X			
Sudor excesivo						X	X	X	X
Saliva excesiva						X	X	X	X
Dolor de cabeza (Cefalea)	X			X		X	X	X	
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagriméo						X			X
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos					X	X	X	X	
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia							X		
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X			X					
Debilidad (Asténia)								X	
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento		X	X						

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	500	600	500	8,00	0.7	320	500	10	9
	Dérmica mg/kg	—	—	—	—	—	660	1300	3200	300
Grado		3	3	2/3	3	3	3	2/3	1/2	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco							X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X		X	X		X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino						X			
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados						X			
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia								X	
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)	X			X	X				
Informacion al detalle en página	102	106	119	102	159	43	49	37	129

Información al detalle en página	105	119	100	96	40	102	166	56	96

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Tabucrin (1)	Tamaron 600 LC (1)	Temik 10G (1)	Tetra-Fumigant 80 L (1)	Thimet (1)	Thiodan 35 EC (1)	Thiodan (1) Methyl 25 + T.T.5 EC	Thiodan + Parathion (1)	Thionex 35 EC (1)
Cólicos intestinales	X	X			X		X	X	
Visión borrosa			X		X		X	X	
Desasosiego				X		X			X
Fatiga									
Convulsiones			X	X		X			X
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea	X	X			X		X	X	
Dificultad para respirar (Disnea)	X	X	X				X	X	
Vértigos, (Mareos)	X	X	X				X	X	
Sudor excesivo		X	X		X				
Saliva excesiva	X		X		X		X	X	
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagrimeo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores			X						
Náuseas y/o vómitos		X	X	X	X				X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia			X		X				
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Astenia)			X						
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	9	18.3	7.0	76	2	70	9	8.8	70
	Dérmica mg/kg	300	–	2,300	–	58	359	300	8.8	359
Grado		1/2	1	1	2	1	2	1/2	2	2

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco	X	X		X	X		X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X		X		X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial				X	X				
Administrar Carbón medicinal		X							
Administrar purgante salino						X			X
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.		X							
Leche y aceites vegetales están contraindicados						X			X
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia		X				X			X

Información al detalle en página	170	104	102	59	54				

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Thoricide HP 3.2 (1)	Thiset – Mesurol (1)	Tiovel 3 EC (1)	Tiovel M (1)	Tordon (1)	Trigos 80 (1)	Trigos 4 E (1)	U-46 Busvilex 4 E (1)	U-46 Fluid (1)
Cólicos intestinales		X		X		X			
Visión borrosa		X		X					
Desasosiego			X						
Fatiga									X
Convulsiones			X						
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea		X		X					
Dificultad para respirar (Disnea)		X		X		X			
Vértigos, (Mareos)				X					
Sudor excesivo							X		
Saliva excesiva				X			X		
Dolor de cabeza (Cefalea)		X	X	X			X		X
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagrimeo							X		
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos		X	X			X	X		
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)					X	X			X
Debilidad (Astenia)							X	X	
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento	X							X	

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	–	2	70	9	300	–	30	500	500
	Dérmica mg/kg	–	58	359	300	–	–	1.25	–	–
Grado		4	1/2	2	1	3	4	1	3	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco		X		X					
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)		X	X	X	X		X		X
Paro de respiración: respiración artificial		X					X		
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino			X			X			
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados			X						
Dejar al paciente quieto y abrigado.			X						

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	U-46 —M Fluid (h)	U-46 Special LV—990 (h)	Unidon 15 L (i)	Vapona 43 (i)	Vapona (i)	Vitisol 2,4-D Amina (h)	Vibgyor (i)	Volaton (i)	Vydate L (i)
Cólicos intestinales			X		X			X	X
Visión borrosa				X	X				X
Desasosiego									
Fatiga	X					X			
Convulsiones					X		X		
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea			X	X			X	X	
Dificultad para respirar (Disnea)			X					X	X
Vértigos, (Mareos)			X	X	X			X	
Sudor excesivo			X		X			X	
Saliva excesiva								X	
Dolor de cabeza (Cefalea)	X		X		X	X		X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagrimeo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									X
Náuseas y/o vómitos			X		X		X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X			X		X			
Debilidad (Asténia)					X				X
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento		X							

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	700	600	95	820	56	600	700	1845	6,4
	Dérmica mg/kg	—	—	1,000	—	107	—	—	1000	2960
Grado		3	2/3	2/3	3	2	3	3	3/4	1

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco			X					X	X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X		X	X	X			X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal			X					X	
Administrar purgante salino				X					
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato				X				X	
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.			X					X	
Leche y aceites vegetales están contraindicados					X				
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia					X			X	X
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)		X				X	X		
Información al detalle en página	106	119	100	96	40	102	166	66	98

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Warfinia (i)	Weedone (h)	Vitasdiene LV—6 (h)	Zithiol 50 EC (i)	Zoleno 33 EC (i)				
Cólicos intestinales	X								
Visión borrosa									
Desasosiego					X				
Fatiga		X							
Convulsiones									
Hemorragias (heces, orina)	X								
Diarrea	X								
Dificultad para respirar (Disnea)									
Vértigos, (Mareos)									
Sudor excesivo				X	X				
Saliva excesiva									
Dolor de cabeza (Cefalea)		X		X	X				
Palpitación rápida (Taquicardia)				X					
Palpitación lenta				X					
Lagrimeo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores					X				
Náuseas y/o vómitos	X			X	X				
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)		X							
Debilidad (Asténia)			X	X	X				
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento			X						

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	14	500	600	1,876	120				
	Dérmica mg/kg	—	—	—	4,100	—				
Grado		3	3	3	3	2				

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X				
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X				
Inhalación: respirar aire fresco									
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X			X				
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal					X				
Administrar purgante salino					X				
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia									
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)	X	X							
Información al detalle en página	170	104	102	59	64				

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Dylocrotofos 10 G (i)	Elsantin 25 EC (i)	Endrin 19,5 EC (i)	Engeo (i)	Entrion 245 (i)	Ethrel Acarophos (i)	Ethrel Parathion 50 EC (i)	Excelio (i)	FAC 10 (i)
Cólicos intestinales							X		X
Visión borrosa							X		
Desasosiego									
Fatiga						X			
Convulsiones			X	X					X
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea						X	X		X
Dificultad para respirar (Disnea)	X					X			X
Vértigos, (Mareos)			X						
Sudor excesivo						X	X		
Saliva excesiva	X						X		
Dolor de cabeza (Cefalea)		X	X	X			X		
Palpitación rápida (Taquicardia)									X
Palpitación lenta									X
Lagrimeo	X								
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores	X			X					
Náuseas y/o vómitos		X	X	X		X	X		X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Astenia)		X			X		X		
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento					X			X	
TOXICIDAD:									
LD 50 Oral mg/kg	2	180	4	5	200	17,6	3,6	300	8
LD 50 Dérmica mg/kg	24	1,000	15	60	—	390	6,8	—	22
Grado	1	2	2	1	3	1	1	2/3	1
PRIMEROS AUXILIOS:									
Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco	X								X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X			X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial	X								
Administrar Carbón medicinal						X			
Administrar purgante salino						X			
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado							X		
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia		X				X			
Mantener paciente en lugar aireado						X			

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Folidol (i)	Folidol M-1-4 Diptenex (i)	Fórmula 1 Fersun 1/3-50 P (i)	Fulk 3 + 3 (i)	Furadan (i)	Fyfanon 57 EC (i)	Galecron 50 EC (i)	Gamexane (i)	Gamexane (i)
Cólicos intestinales	X		X	X	X		X		
Visión borrosa	X			X					
Desasosiego								X	
Fatiga								X	
Convulsiones									
Hemorragias (heces, orina)					X				
Diarrea	X								
Dificultad para respirar (Disnea)		X	X	X			X	X	X
Vértigos, (Mareos)		X			X		X		
Sudor excesivo	X				X	X			
Saliva excesiva	X								
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X		X	X		
Palpitación rápida (Taquicardia)			X			X			
Palpitación lenta			X			X			
Lagrimeo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores			X				X		
Náuseas y/o vómitos	X	X		X		X		X	
Parálisis								X	X
Desvanecimiento y/o inconsciencia	X								
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Astenia)		X	X			X			
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa							X		
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									
TOXICIDAD:									
LD 50 Oral mg/kg	9	13	9	9	11,0	1379	137	88	1,110
LD 50 Dérmica mg/kg	300	8	180	400	10,200	4,100	3,000	1,000	1020
Grado	1/2	1/3	3	3	3	3	2	2	3
PRIMEROS AUXILIOS:									
Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco	X			X	X		X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial	X								
Administrar Carbón medicinal							X		
Administrar purgante salino									
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia		X							
Mantener paciente en lugar aireado									
Inyectar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)									

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Gramoxin 85 PS (h)	Gramoxone (h)	Gusadan 80 WP (i)	Gusathion (i)	H Hedonal (h)	Heptacloro (i)	Herbazol (h)	Hinosan 50 EC (f)	J Jabodiron 80 PS (i)
Cólicos intestinales			X					X	X
Visión borrosa								X	
Desasosiego						X			
Fatiga				X	X		X		
Convulsiones		X				X			
Hemorragias (heces, orina)		X							
Diarrea	X	X	X	X				X	X
Dificultad para respirar (Disnea)			X	X					X
Vértigos, (Mareos)			X						X
Sudor excesivo			X	X					X
Saliva excesiva				X					
Dolor de cabeza (Cefalea)			X		X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)			X						X
Palpitación lenta			X						X
Lagriméo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores		X		X		X			
Náuseas y/o vómitos		X	X	X		X		X	X
Parálisis						X			
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X	X			X	X	X		
Debilidad (Asténia)								X	
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	970	150	430	13.0	500	40	500	212	450
	Dérmica mg/kg	—	—	2,000	220	—	119	—	—	2,000
Grado		3	2	2/3	1	3	2/3	3	2	2/3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco			X	X				X	X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)		X		X	X	X	X		
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal			X	X				X	X
Administrar purgante salino									
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato		X						X	
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.								X	
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia								X	
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)					X		X		
Informacion al detalle en página	104	168	73	35	102	86	102	44	73

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	K Karathane (a,f)	Kaurisil 84 PM (f)	Kelthane (a)	Kepone 5 PM (i)	Kilvar 37 EC (i)	Kitazin (f)	L Lannate (i)	Lorsban 4 E (i)	M Mazut (i)
Cólicos intestinales	X					X	X		
Visión borrosa					X	X	X	X	
Desasosiego			X						
Fatiga									
Convulsiones		X	X						
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea	X				X				
Dificultad para respirar (Disnea)	X	X					X		
Vértigos, (Mareos)						X			
Sudor excesivo				X	X		X		X
Saliva excesiva					X				
Dolor de cabeza (Cefalea)			X		X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)	X			X			X		X
Palpitación lenta	X								X
Lagriméo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores							X		
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X	X		X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia				X		X	X		
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Asténia)					X				X
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	380	700	809	114	100	490	17	163	1,375
	Dérmica mg/kg	—	—	—	—	—	5,000	5,000	1000	1,100
Grado		—	3	3	3	2	2/3	1	2/3	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco							X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X			X	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino			X						X
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados			X			X			
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia			X	X			X		
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)									
Informacion al detalle en página	157	166	82	80	74	57	97	38	39

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Malmed (i)	Maniced 2 PL (i)	Marks 2,4—D (h)	Marks 2,4,5—T (h)	Nardata 50 PM (i)	Metacide 480 EC (i)	Motorystox (i)	Mortal Acrophos (i)	Metil Parathion 48 LC (i)
Cólicos intestinales						X	X		X
Visión borrosa		X				X			X
Desasosiego					X				
Fatiga			X					X	
Convulsiones					X				
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea		X				X	X	X	X
Dificultad para respirar (Disnea)		X					X		
Vértigos, (Mareos)					X		X		
Sudor excesivo	X	X				X		X	X
Saliva excesiva		X				X			X
Dolor de cabeza (Cefalea)	X		X		X		X		
Palpitación rápida (Taquicardia)	X								
Palpitación lenta	X								
Lagriméo		X							
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos	X					X	X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia						X			X
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)			X						
Debilidad (Astenia)	X						X		
Tos seca				X					
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante					X				
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	1,875	3	500	500	8,000	9	2.5	13.0	9
	Dérmica mg/kg	4,100	300	—	—	—	300	8.2	220	300
Grado		3	3	3	3	3	1/2	2	1	1/2

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto — Ojos: lavarse durante 15 min..	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto — Mucosa, Piel: quitar ropa,, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco						X	X		X
Ingestion: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X		X	X			X
Paro de respiración: respiración artificial						X			X
Administrar Carbón medicinal							X		
Administrar purgante salino	X							X	
NO induzca vómito — administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados					X				
Dejar al paciente quieto y abrigado.									

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Metaphos 20 EC (i)	Mill-Quat 24 (h)	Mocap (i)	Mondo Red (r)	Monitor 60 EC (i)	Monocron 40 CS (i)	Monodrin 60 EC (i)	Morsus 50 [illegible] (i)	Negavon (i)
Cólicos intestinales			X		X	X	X	X	X
Visión borrosa			X			X	X		
Desasosiego									
Fatiga	X								
Convulsiones		X							
Hemorragias (heces, orina)		X		X					
Diarrea	X	X			X			X	X
Dificultad para respirar (Disnea)	X				X				X
Vértigos, (Mareos)					X	X	X		X
Sudor excesivo	X				X	X	X		X
Saliva excesiva	X					X	X	X	
Dolor de cabeza (Cefalea)			X		X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)									X
Palpitación lenta									X
Lagriméo						X	X		
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores		X				X	X		
Náuseas y/o vómitos	X	X			X	X	X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia			X						
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)		X							
Debilidad (Astenia)						X	X		
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	13.0	160	81.5	—	18.9	8.	8.	500	150
	Dérmica mg/kg	200	—	—	—	—	354	354	—	2,000
Grado		1	2	2/3	—	1	1	1	3	2/1

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto — Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto — Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco	X				X				X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X			X	X	X	
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal	X				X				X
Administrar purgante salino	X								
NO induzca vómito — administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato		X			X				
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.					X				
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado.									

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Niagara 3 (i)	Niagara 2 (i)	Niagara 1 (i)	Niran (i)	Nogos 500 EC (i)	Nuvacron 1.8 L (i)	Nuvacron 40 SCW (i)	Orthene (i)	Orthio Parathion Met (Dico (i)
Cólicos intestinales		X	X			X	X		X
Visión borrosa	X			X	X	X	X		X
Desasosiego				X					
Fatiga									
Convulsiones					X			X	
Hemorragias (heces, orina)				X					
Diarrea	X			X				X	X
Dificultad para respirar (Disnea)	X	X				X			
Vértigos, (Mareos)			X	X	X		X		
Sudor excesivo				X	X	X	X		X
Saliva excesiva				X			X		X
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)		X				X			
Palpitación lenta		X							
Lagriméo							X		
Dificultad de hablar				X					
Contracciones musculares y/o temblores						X	X		
Náuseas y/o vómitos		X	X	X	X		X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia						X		X	X
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Asténia)		X		X	X		X		
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	9	9	500	13	56	17	8	948	9
	Dérmica mg/kg	300	300	–	–	107	6.000	354	–	300
Grado		3	3	4	1	2	1	1	3	1/2

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X		X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco						X			X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial									X
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino									
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0,5 mg c/u.				X					
Leche y aceites vegetales están contraindicados					X				
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia					X	X	X		
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)									
Informacion al detalle en página	134	132	113	116	40	97	84	32	66

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Para Block SMCP (a)	Penetrion Sanfe... (a)	Parathion Soudiform (a)	Perazox DMS (b)	Partia 37 EC (i)	Pasta Eléctrica Steam. (r)	Perfekthion 34 EC (i)	Phosacrón (i)	Phosfoxina ...
Cólicos intestinales			X		X	X	X	X	X
Visión borrosa		X	X		X		X	X	
Desasosiego									
Fatiga									X
Convulsiones				X		X			
Hemorragias (heces, orina)	X			X					
Diarrea		X	X	X	X	X	X	X	X
Dificultad para respirar (Disnea)		X							X
Vértigos, (Mareos)							X		
Sudor excesivo			X		X		X	X	
Saliva excesiva			X		X		X	X	
Dolor de cabeza (Cefalea)		v	X		X		X		
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagriméo							X		
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores				X					
Náuseas y/o vómitos			X	X	X	X	X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia					X				
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)				X					
Debilidad (Asténia)			X					X	
Tos seca									X
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									X
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento.									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	–	9	3.6	150	9	27.83	320	3.7	2.8
	Dérmica mg/kg	–	300	6.8	–	300	–	650	16	–
Grado		4	3	1	2	1/2	3	3	1	1

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco					X				X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)		X	X	X	X		X	X	
Paro de respiración: respiración artificial					X				
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino							X		
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato			X	X					
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados							X		
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia						X		X	X
Mantener paciente en lugar aireado.									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)	X								
Informacion al detalle en página	155	134	45	168	66	163	43	63	161

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Picaxel 3 EC (i)	Fila Quart 25 (a)	Pirimor (i)	Plantazone (h)	Polvo Rax (r)	Pouaco (i)	Prentox Carbamato (i)	Prentox Dilcinco (i)	Prentox Duralan 2,32 G (i)
Cólicos intestinales			X		X		X		
Visión borrosa	X		X						X
Desasosiego						X			
Fatiga									
Convulsiones		X		X					
Hemorragias (heces, orina)		X		X	X				
Diarrea	X	X		X	X		X		
Dificultad para respirar (Disnea)							X		
Vértigos, (Mareos)						X	X		
Sudor excesivo	X		X				X	X	
Saliva excesiva	X								
Dolor de cabeza (Cefalea)	X					X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)			X					X	
Palpitación lenta								X	
Lagriméo	X								
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores		X		X					
Náuseas y/o vómitos		X	X	X	X	X	X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)		X							
Debilidad (Asténia)								X	
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	52.8	180	147	180	14	128	96	300	163
	Dérmica mg/kg	10,000	—	500	—	—	2,000	1000	—	1000*
Grado		3	2	2	2	3	4	2/3	2/3	2/3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco							X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X	X		X	X
Paro de respiración: respiración artificial							X	X	
Administrar Carbón medicinal		X					X	X	
Administrar purgante salino									
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.							X		
Leche y aceites vegetales están contraindicados								X	
Dejar al paciente quieto y abrigado.									

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Prentox Prelan (a)	Primicid (i)	Prodiaz 20 EC (i)	Promidor (a)	Rebon D (i)	Rasumin (r)	Ramik Verde (r)	Ratox (r)	Rabon (r)
Cólicos intestinales	X	X				X			
Visión borrosa									
Desasosiego					X				
Fatiga									
Convulsiones									
Hemorragias (heces, orina)	X					X	X	X	X
Diarrea	X								
Dificultad para respirar (Disnea)									
Vértigos, (Mareos)				X	X				
Sudor excesivo		X	X						
Saliva excesiva		X							
Dolor de cabeza (Cefalea)			X	X	X				
Palpitación rápida (Taquicardia)			X						
Palpitación lenta			X						
Lagriméo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X	X			
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Asténia)			X						
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	14	192	300	—	4,000	16.5	—	—	20.5
	Dérmica mg/kg	—	1000	—	—	2,500	—	—	—	—
Grado		3	2	2/3	3	4	3	4	4	4

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco									
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X		X			
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal			X		X				
Administrar purgante salino		X	X						
NO induzca vómito – administro solución acuosa de Carbón activado					X				
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados			X						
Dejar al paciente quieto y abrigado.									

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Rotenoil (r)	Hanyon 85 WP (j)	Rotylene 20 EC (e)	Rotenoil 25 PM (r)	Rogor L 40 (j)	Rotod (r)	Sofocain 50 EC (j)	Sencor Combi (h)	Sevin (j)
Cólicos intestinales		X			X				X
Visión borrosa					X				
Desasosiego									
Fatiga									
Convulsiones								X	
Hemorragias (heces, orina)	X		X						
Diarrea						X			
Dificultad para respirar (Disnea)		X			X				X
Vértigos, (Mareos)			X	X					
Sudor excesivo					X				
Saliva excesiva					X				
Dolor de cabeza (Cefalea)		X			X				X
Palpitación rápida (Taquicardia)		X			X		X	X	X
Palpitación lenta									
Lagriméo									
Dificultad de hablar					X				
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos									
Parálisis		X			X		X		X
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Asténia)			X					X	
Tos seca							X		
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento						X			

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	—	500	400	569	320	20	75	700	500
	Dérmica mg/kg	—	—	—	3,100	660	200	2,300	2,000	—
Grado		4	3	2	3	3	3	2	3	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco				X					
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)		X	X		X		X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino					X				
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados					X				
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia							X	X	
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)	X					X			
Informacion al detalle en página	155	94	158	164	43	152	68	120	94

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Shell Amina-6 (k)	Shell Arbonicida T-4 (k)	Shell Borakilitar (k)	Shell Ester LV-4 (k)	Silmaxin (j)	Stermin 38 EC (j)	Sumithion 50 EC (j)	Supona 20 EC (j)	[illegible] 21 PM
Cólicos intestinales						X	X	X	
Visión borrosa						X	X	X	X
Desasosiego									
Fatiga	X			X					
Convulsiones									
Hemorragias (heces, orina)					X				
Diarrea									
Dificultad para respirar (Disnea)						X	X	X	X
Vértigos, (Mareos)									X
Sudor excesivo						X			
Saliva excesiva						X	X	X	X
Dolor de cabeza (Cefalea)						X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)	X			X		X	X	X	
Palpitación lenta									
Lagriméo									
Dificultad de hablar						X			X
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos					X	X	X	X	
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia							X		
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X			X					
Debilidad (Asténia)								X	
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento		X	X						

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	500	500	500	5,00	0.7	320	500	10	9
	Dérmica mg/kg	—	—	—	—	—	660	1300	3200	300
Grado		3	3	2/3	3	3	3	2/3	1/2	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco							X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X		X	X		X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino						X			
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados						X			
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia								X	
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)	X			X	X				
Informacion al detalle en página	102	106	119	102	159	43	49	37	129

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Tabugrin (i)	Tamaron 600 LC (i)	Temik 10G (i)	Terra-Fumigant 50 L (i)	Thimet (i)	Thiodan 35 EC (i)	Thiodan (i) Methyl 25 + 17.5 EC	Thiodan + Parathion (i)	Trimax 35 EC (i)
Cólicos intestinales	X	X			X		X	X	
Visión borrosa			X		X		X	X	
Desasosiego				X		X			X
Fatiga									
Convulsiones			X	X		X			X
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea	X	X			X		X	X	
Dificultad para respirar (Disnea)	X	X	X				X	X	
Vértigos, (Mareos)	X	X	X				X	X	
Sudor excesivo		X	X		X				
Saliva excesiva	X		X		X		X	X	
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagrimeo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores			X						
Náuseas y/o vómitos		X	X	X	X				X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia			X		X				
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)									
Debilidad (Asténia)			X						
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	9	18.9	7.0	78	2	70	9	3.6	70
	Dérmica mg/kg	300	–	2.100	–	58	359	300	6.8	359
Grado		1/2	1	1	2	1	2	1/2	2	2

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco	X	X		X	X		X		
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X		X		X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial				X	X				
Administrar Carbón medicinal		X							
Administrar purgante salino						X			X
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.		X							
Leche y aceites vegetales están									

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Thuricide HP 3.2 (b)	Thimet – Mesurol (i)	Tiovel 3 EC (i)	Tiovel M (i)	Tordon (h)	Triona 80 (i)	Triona 4 E (i)	U-46 Busvitrix (h)	U-46 Fluka (h)
Cólicos intestinales		X		X		X			
Visión borrosa		X		X					
Desasosiego			X						
Fatiga									X
Convulsiones			X						
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea		X		X					
Dificultad para respirar (Disnea)		X		X		X			
Vértigos, (Mareos)				X					
Sudor excesivo							X		
Saliva excesiva				X			X		
Dolor de cabeza (Cefalea)		X	X	X			X		X
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagrimeo							X		
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									
Náuseas y/o vómitos		X	X			X	X		
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)					X	X			X
Debilidad (Asténia)							X	X	
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento	X							X	

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	–	2	70	9	300	–	30	500	500
	Dérmica mg/kg	–	58	359	300	–	–	1.25	–	–
Grado		4	1/2	2	1	3	4	1	3	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco		X		X					
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)		X	X	X	X		X		X
Paro de respiración: respiración artificial		X					X		
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino			X			X			
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	U-46 -M Fluid (h)	U-46 Special I.V-480 (h)	Union 15 L (i)	Vapin 43 (i)	Vapona (i)	Vitacol 2,4-D Amina (h)	Vitigas (i)	Volatón (i)	Vydate L (i)
Cólicos intestinales			X		X			X	X
Visión borrosa				X	X				X
Desasosiego									
Fatiga	X					X			
Convulsiones					X		X		
Hemorragias (heces, orina)									
Diarrea			X	X			X	X	
Dificultad para respirar (Disnea)			X					X	X
Vértigos, (Mareos)			X	X	X			X	
Sudor excesivo			X		X			X	
Saliva excesiva								X	
Dolor de cabeza (Cefalea)	X		X		X	X		X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)									
Palpitación lenta									
Lagrimeo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores									X
Náuseas y/o vómitos			X		X		X	X	X
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X			X		X			
Debilidad (Asténia)					X				X
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento		X							

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	700	500	95	820	56	600	700	1845	5,4
	Dérmica mg/kg	—	—	1,000	—	107	—	—	1000	2960
Grado		3	2/3	2/3	3	2	3	3	3/4	1

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco			X					X	X
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X		X	X	X			X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal			X					X	
Administrar purgante salino				X					
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato				X				X	
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.			X					X	
Leche y aceites vegetales están contraindicados					X				
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia					X			X	X
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)		X				X	X		
Información al detalle en página	105	119	100	96	40	102	166	56	98

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS: / NOMBRE COMERCIAL	Warfarina (i)	Weedone (L)	Weedone L.V-4 (h)	Zineb 50 EC (i)	Zineb 33 EC (i)				
Cólicos intestinales	X								
Visión borrosa									
Desasosiego					X				
Fatiga		X							
Convulsiones									
Hemorragias (heces, orina)	X								
Diarrea	X								
Dificultad para respirar (Disnea)									
Vértigos, (Mareos)									
Sudor excesivo				X	X				
Saliva excesiva									
Dolor de cabeza (Cefalea)		X		X	X				
Palpitación rápida (Taquicardia)				X					
Palpitación lenta				X					
Lagrimeo									
Dificultad de hablar									
Contracciones musculares y/o temblores					X				
Náuseas y/o vómitos	X			X	X				
Parálisis									
Desvanecimiento y/o inconsciencia									
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)		X							
Debilidad (Asténia)			X	X	X				
Tos seca									
Sofocamiento									
Sed intensa									
Paso vacilante									
Dolores en extremidades									
No se conoce sintomatología de envenenamiento			X						

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	14	500	600	1,875	120				
	Dérmica mg/kg	—	—	—	4,100	—				
Grado		3	3	3	3	2				

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto – Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X				
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X				
Inhalación: respirar aire fresco									
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X			X				
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal					X				
Administrar purgante salino					X				
NO induzca vómito – administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricun de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado. Mantenga vigilancia									
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)	X	X							
Información al detalle en página	170	104	102	59	54				

IMPACTO DEL USO DE PLAGUICIDAS EN EL MEDIO AMBIENTE

Mauricio A. Guzmán*

I- INTRODUCCION

De todos es conocido el efecto del uso de plaguicidas en el medio ambiente, sin embargo no tomamos conciencia de la necesidad de hacer mejor uso de los plaguicidas y vemos, hasta cierto punto con indiferencia esta situación. Estamos quierase o no ante un problema fundamental que amenaza la salud y hasta la vida misma del hombre como componente modificador del medio, revirtiendo las condiciones normales por la contaminación ambiental como parte de los problemas ecológicos del desarrollo social del país.

Sería falso establecer que el mal uso de plaguicidas es el principal problema ecológico en el país, debido a que existen problemas privativos a la misma condición humana, tales como la miseria y el hambre, la salud, la vivienda y la educación, que caminan de la mano para constituir la base de la destrucción de los diferentes sistemas ecológicos terrestres, aéreos y acuáticos; sin embargo, en esta ocasión nos referimos al impacto de los plaguicidas en el ambiente agrícola, considerando al hombre como parte inmersa de éste.

II- CONTAMINACION AMBIENTAL

¿Qué entenderemos por contaminación ambiental?

— Es la introducción de un cambio perjudicial en el ecosistema. Este cambio, algunas veces puede ser lento o rápido y en su totalidad, ha sido el factor hombre el que ha contribuido (Flores J. S. y Rosales V.M. 1978).

También en un sentido más amplio, podría considerarse como una "Consecuencia de un crecimiento agrícola e industrial rápido donde la contribución del hombre moderno a su ambiente químico, aumenta día a día, enriqueciendo con sustancias químicas indeseables los suelos, el agua, la biota y el aire.

---

* Biólogo, Coordinador Asistencia Técnica Programa CIP, CENTA.

Como se explicó anteriormente, esta situación se ve con indiferencia y sólamente se llegan a tomar medidas antipolución bajo las siguientes condiciones:

1. Bajo la presión de protestas directas del público (rara vez).
2. Por temor al primer caso y cuando la coyuntura permite generar beneficio económico.
3. Cuando por el juego de subacciones del estado permite que el costo de esta medida cueste poco.

III- MOVIMIENTO DE LOS PLAGUICIDAS EN EL AMBIENTE

La relación de principios físicos-químicos al comportamiento de plaguicidas o químicos en el medio ambiente, es parte del estudio de la emergente "Quimodinámica". Uno de los beneficios provenientes de la investigación en plaguicidas es el desarrollo de conocimientos de la "quimodinámica y toxicología", que es aplicable a todos los contaminantes orgánicos.

La quimodinámica para evaluación de plaguicidas en un ambiente asume los siguientes principios:

1. La persistencia, efectos biológicos y comportamiento del plaguicida son el resultado de las interacciones del producto con el ambiente y la biota.
2. El tipo y grado de interacción dependerá de las propiedades medibles del plaguicida.
3. La mayoría de las interacciones que son de carácter no metabólico, son reversibles.
4. En base a las interacciones y propiedades de los químicos se pueden hacer predicciones al menos aproximado del comportamiento y efectos biológicos de un químico.

FASES FUNDAMENTALES DEL AMBIENTE

1. Tierra (Litósfera)
2. Agua (Hidrósfera)
3. Aire (Atmósfera)
4. Biota (Biósfera).

Los plaguicidas tienen propiedades químicas-físicas y biológicas que los hace diferentes de cualquier otro material químico.

La toxicidad intrínsica de cada compuesto depende de la composición atómica y de la distribución molecular.

Propiedades que contribuyen a determinar el comportamiento del plaguicida en el ambiente:

1. Punto de ebullición
2. Solubilidad en agua
3. Adsorción por onzas electromagnéticas
4. Absorción
5. Presión de vapor
6. Inactividad a la acción enzimática
7. Coeficiente de partición (entre más alto, será mayor la tendencia a acumularse en sistemas biológicos o sea la bioacumulación).

Entre las características principales de los plaguicidas es que generalmente son compuestos orgánicos de bajo peso molecular y usualmente con baja solubilidad en agua; sin embargo, algunos compuestos inorgánicos y orgametálicos son usados con plaguicidas.

Relaciones de propiedades físico-químico y su comportamiento en el ambiente.

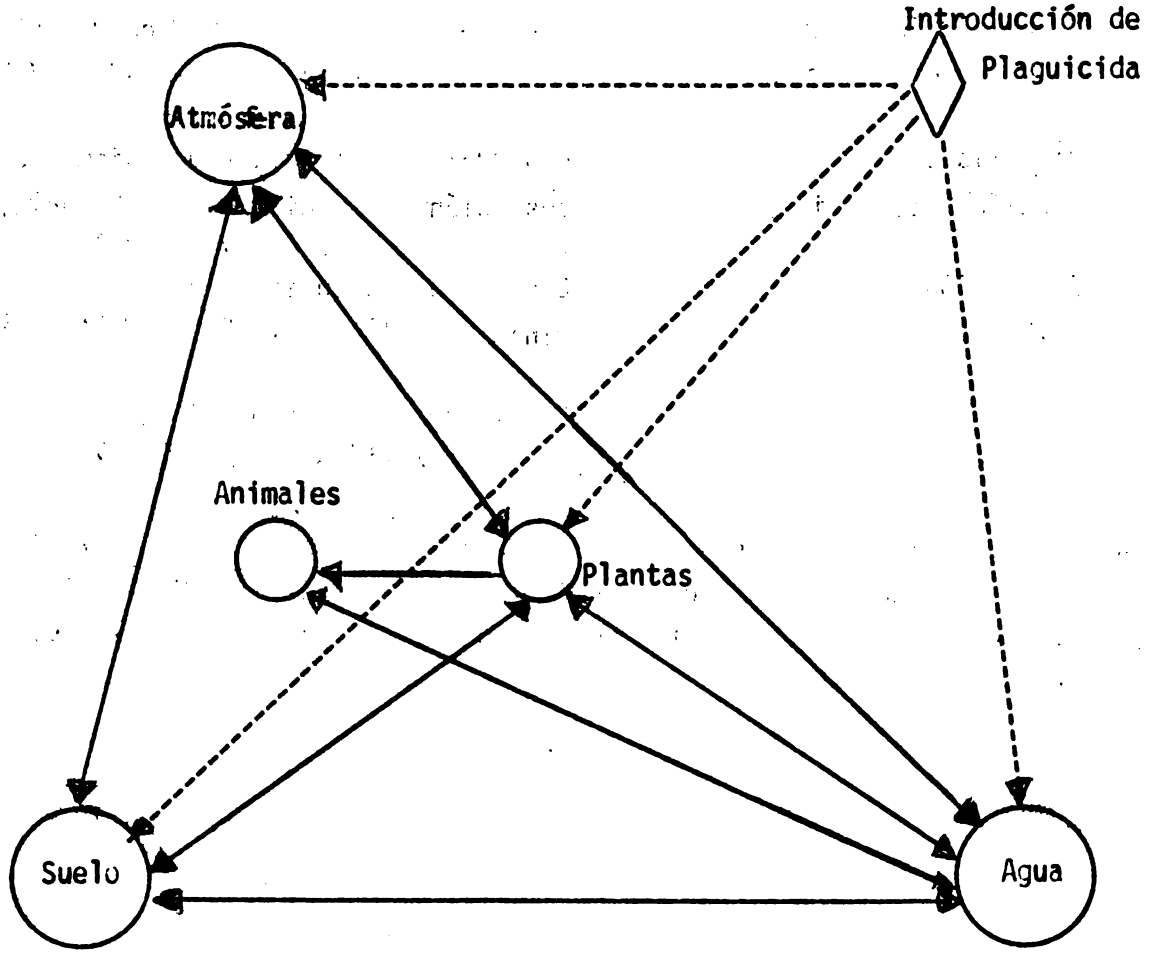
DATOS FISICO-QUIMICOS	R E L A C I O N
1. Solubilidad en agua	Con el grado de adsorción, percolación y la movilidad en el ambiente.
2. Calor de la solución (Temperatura de la solución)	Se relaciona con el proceso de adsorción y vaporización.
3. Coeficiente de partición (Acumulación en sistema biológico).	Con la adsorción por materia orgánica y con la capacidad de bioacumulación.
4. Hidrólisis (Acción Fotoquímica)	Con cual será la vía y mecanismo de adsorción, captación y persistencia.
5. Ionización	Con la persistencia en un lugar determinado.
6. Presión de vapor	Con la movilidad atmosférica y la velocidad de vaporización.

Cuando un químico es liberado en el ambiente, será distribuido entre las varias fases a una concentración que dependerá del químico y de las características de cada fase.

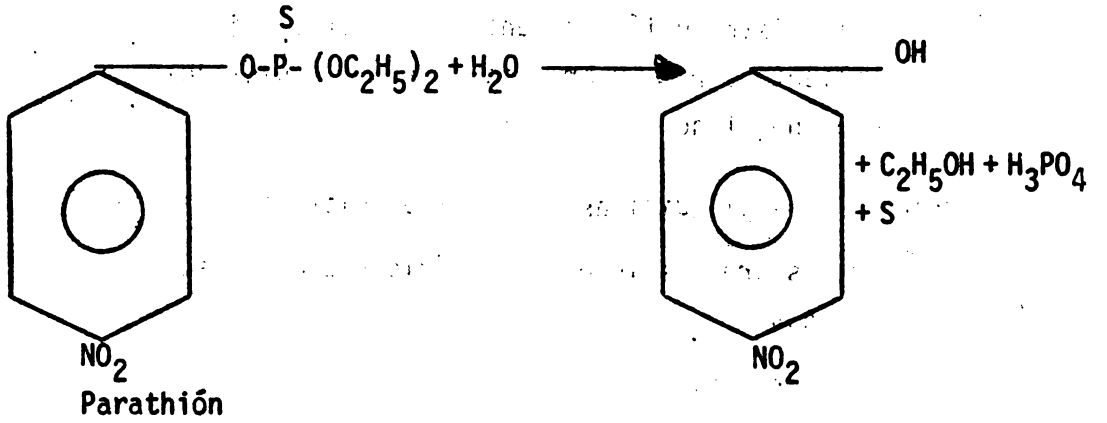
6. PRESION DE VAPOR

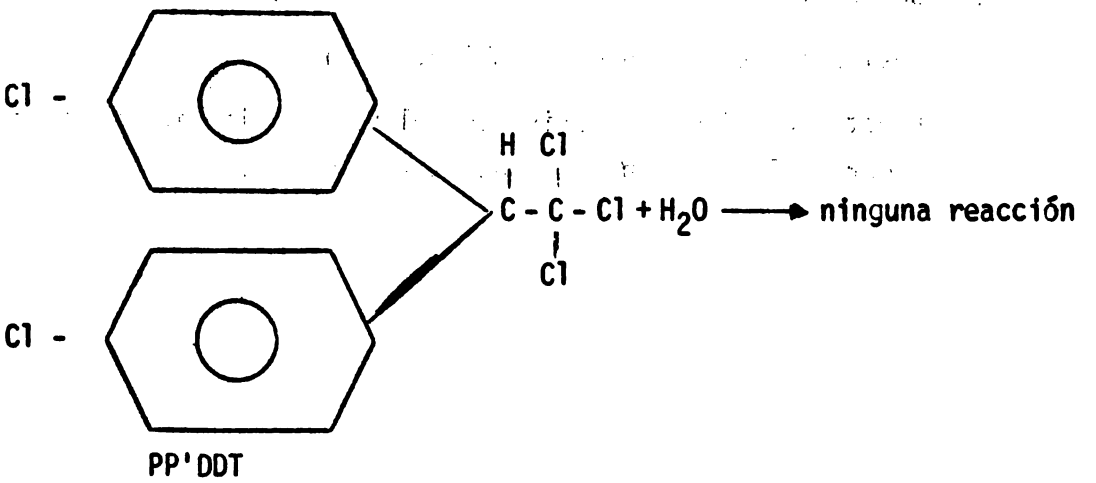
Con la movilidad en la atmósfera y velocidad de vaporización.

APLICACION DE UN PLAGUICIDA EN EL AMBIENTE



VI- Ejemplo de Solubidad en agua de un órgano fosfato (Parathión) y DDT.





VII- Haciendo uso de los estudios de laboratorio, se podría predecir el comportamiento del Parathión en condiciones de campo.

1. Su adsorción e interacción con el suelo, hojas de plantas y vida animal.

2. Desdoblamiento del químico por hidrólisis y reacciones fotoquímicas, resultando en un reducido período de control.

3. Vaporización del químico con pérdida de efectividad.

4. Necesidad de repetida aplicación para mantener control efectivo del insecto.

5. Amplia distribución ambiental a niveles bajos, pero probablemente suficiente para causar desarrollo de resistencia en algunos insectos no blancos.

VIII- Efecto de los plaguicidas sobre el ecosistema agrícola.

1. Efecto sobre los insectos benéficos como consecuencia se dan dos fenómenos:

   a. Resurgencia de la plaga

   b. Aparición de nuevas plagas

2. Desarrollo de resistencia de plagas a los plaguicidas.

3. Residuos y contaminación ambiental directa.

4. Efectos colaterales derivados del uso de plaguicidas sobre el hombre, flora, fauna, y agua, suelo y aire.

Comportamiento ambiental comparativo de plaguicidas en el suelo.

COMPUESTO	INDICE DE VAPORIZACION (O EL SUELO)	INDICE DE PERCOLACION
HERBICIDAS		
Alachlor	3.0	1.0 - 2.0
Proponil	2.0	1.0 - 2.0
Trifluralin	2.0	1.0 - 2.0
2, 4 D	1.0	2.0
2, 4, 5 T	1.0	2.0
Dalapon - Na	1.0	4.0
INSECTICIDAS		
Carboril	3.0 - 4.0	2.0
Malathión	2.0	2.0 - 3.0
Dimetoate	2.0	2.0 - 3.0
Diazinon	3.0	2.0
Methil Parathión	4.0	2.0
D D T	1.0	1.0
Aldrín	1.0	1.0
Endrín	1.0	1.0
FUNGICIDAS		
Captan	2.0	1.0
Benomil	3.0	2.0 - 3.0
Zineh	1.0	2.0
Maneb	1.0	2.0

IX- Prevención de contaminación del medio ambiente.

1. Implementar programas de integrado de cultivos.

2. Utilizar la selectividad fisiológica de los plaguicidas.

3. Aprovechar en el control de plagas, el uso de la selectividad ecológica.

   a. Dosis

   b. Aplicación en áreas restringidas

   c. Formulación y método de aplicación

   d. Uso de cebos

   e. Tratamiento a la semilla

   f. Epoca adecuada de aplicación

   g. Uso de insecticidas sistémicos.

4. Usar reguladores de crecimiento y feromona.

REGLAMENTACION DE PLAGUICIDAS

Tránsito Abrego *

- La elaboración, importación, exportación, venta y distribución de los plaguicidas, fertilizantes y productos para uso agropecuario, se encuentran bajo una reglamentación especial (Decreto No. 315 y Decreto No. 28) cada producto plaguicida y su materia prima debe ser aprobado y registrado en la Dirección de Defensa Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería siguiendo un procedimiento establecido.
  La autorización es válida por un período de 3 años al término de los cuales debe renovarse.
  La venta debe hacerse en envases aprobados oficialmente, las etiquetas también son aprobadas oficialmente debiendo cumplir con los acuerdos de la reunión para unificar criterios sobre registro, etiquetado y control de calidad de los plaguicidas en Centro América y Panamá celebrada en Febrero de 1985, en San José, Costa Rica.

- Las etiquetas tienen que contener la siguiente información:
  Estar en castellano e indicar el nombre comercial del producto, el nombre común, el tipo de formulación, composición química, la riqueza en ingrediente activo, contenido neto en volumen o peso, instrucciones de uso, forma de aplicación, período de espera, período de reingreso, compatibilidad, fitotoxicidad, precauciones y advertencias de uso, síntomas de intoxicación, primeros auxilios, antídoto y tratamiento médico, medidas de protección al ambiente, transporte y manejo de productos, garantía, aviso al comprador, número de lote, el nombre del importador y número de registro expedido por Defensa Agropecuaria.

- Los productos con ingredientes activos que poseen la dósis letal media (DL50) oral para ratas menos o igual a 5mg/kg de peso llevan el símbolo de la muerte (una calavera con dos tibias cruzadas) y la palabra " PELIGRO-VENENO" y la leyenda "EXTREMADAMENTE TOXICO", si la dósis letal media se encuentra entre $> 5 \leq 50$ mg/kg de peso lleva el símbolo de la

---

* Ingeniero Agrónomo. Jefe del Depto. de Certificación y Licencias de la Dirección de Defensa Agropecuaria.

muerte (una calavera con dos tibias cruzadas y la palabra "CUIDADO VENENO" y la leyenda "ALTAMENTE TOXICO", si la dósis letal media se encuentra en $> 50 \leq 500$ mg/kg de peso lleva la palabra "CUIDADO" y la leyenda "MODERADAMENTE TOXICO", cuando la dósis letal media es mayor de 500 mg/kg de peso la palabra que lleva es "PRECAUCION" y la leyenda ligeramente tóxica.

En cuanto a los colores de las etiquetas el fondo debe ser blanco y las letras de color negro.

Los colores para identificar las cuatro categorías toxicológicas: rojo para los productos extremadamente tóxicos amarillo, para los altamente tóxicos azul, para los moderadamente tóxicos y verde para los ligeramente tóxicos.

La identificación del color irá en forma de una banda a lo largo de la base de la etiqueta y su ancho será igual al 15 por ciento de la altura de la misma.

ADJUNTO: Decreto No. 28 Reglamento para la aplicación de la Ley sobre Control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para Uso Agropecuario.

Control de Calidad de Plaguicidas Norma Sta. Tecla -001 (NST-001) Recomendaciones para unificar criterio sobre registro, etiquetado y control de calidad de los plaguicidas en Centro América y Panamá celebrada en San José, Costa Rica, en 1982.

RECOMENDACIONES DE LA II REUNION DE CONSULTA PARA LA ARMONIZACION DE CRITERIOS EN REGISTRO Y ETIQUETADO DE PLAGUICIDAS PARA LOS PAISES DEL AREA CENTRAL, SAN JOSE, COSTA RICA

FEBRERO, 1983

1. En cumplimiento del mandato de la XXX Reunión del CIRSA durante el pasado mes de febrero, en el sentido de REVISAR y ACTUALIZAR las recomendaciones y puntos de armonización a corto plazo, analizados en las reuniones llevadas a cabo en Contadora, México y Cartagena; dichos puntos quedaron agrupados para el análisis en esta Reunión Regional como sigue:

   I. Clasificación Toxicológica
   II. Registro
   III. Etiquetado
   IV. Confidencialidad
   V. Terminología y Nomenclatura
   VI. Varios

2. Antes de iniciar la discusión de los Representantes de los Gobiernos se recibieron respuestas concernientes a los temas señalados por parte de los Representantes de la Industria de Plaguicidas, así como de la Agrupación Mundial de este sector (GIFAP). También se juzgó conveniente que los propios ponentes diesen lectura y comentasen los Documentos presentados (véanse Anexos 1, 2, 3, 4, 5).

3. Una vez analizado el Tema I: Clasificación Toxicológica: Los Representantes de los Gobiernos recomiendan adoptar las orientaciones para tal efecto emitidos por la Organización Mundial de la Salud (Ref: Boletín Fitosanitario FAO, Vol. 28 # 1, 1980), del cual se ha sintetizado el Cuadro (ver página 18).

CUADRO

CLASIFICACION TOXICOLOGICA

CLASE	DL_{50} (Ratas) mg/kg de peso			
	ORAL		DERMAL	
	SOLIDOS	LIQUIDOS	SOLIDOS	LIQUIDOS
Extremadamente Tóxico	≤ 5	≤ 20	≤ 10	≤ 40
Altamente Tóxico	> 5 ≤ 50	> 20 ≤ 200	> 10 ≤ 100	> 40 ≤ 400
Moderadamente Tóxico	> 50 ≤ 500	> 200 ≤ 2,000	> 10 ≤ 1,000	> 400 ≤ 4,000
Ligeramente Tóxico	> 500	> 2,000	> 1,000	> 4,000

Para efectos de la clasificación toxicológica, los organismos registrantes requerirán los datos necesarios, bien sea que se trate de un material técnico o de un producto formulado.

4. Sobre el Tema II: Registro: recomiendan seguir las orientaciones emanadas de las Consultas Intergubernamentales convocadas por FAO (1977, 1982) pero además las siguientes disposiciones técnico-administrativas.

4.1 Presentar el certificado de origen, expedido por el fabricante básico y el certificado de libre venta para los usos autorizados del producto y/o fabricación para exportación, extendido por organismos de agricultura o de salud del país de origen y autenticado por las autoridades consulares el producto no se utiliza en el país de origen por justificación de ausencia de mercado, pero se fabrica exclusivamente para la exportación, el solicitante deberá presentar un certificado de fabricación expedido por la autoridad competente de registro en cada país de origen.

4.2 Para fines de registro, acepta a juicio del organismo registrante, los trabajos experimentales realizados con métodos científicos por Centros de Experimentación Oficial, Universidades y aún aquellos efectuados por empresas u organismos privados, siempre y cuando estos últimos sean autorizados y exista un convenio previo de supervisión por parte de organismos oficiales competentes. Asimismo, pueden ser aceptados datos e información científica generados en países de condiciones agroecológicas y con presencia de problemas fitosanitarios similares.

4.3 Que los patrones analíticos sean proveídos por los propietarios de los registros respectivos, cuantas veces sean requeridos por las autoridades registrantes.

4.4 Que los titulares del Registro de Plaguicidas y las Autoridades de Agricultura verifiquen la autenticidad y velen por la confidencialidad respectivamente, de los documentos de registro que así se consideren.

4.5 Siguiendo las orientaciones de FAO/OMS, los Gobiernos del Area solicitarán del ICAITI, la elaboración de normas referentes a calidad,

transporte, almacenamiento, muestreo, residuos en alimentos y metodología analítica de los plaguicidas de uso en la región.

4.6 Recomendar que los países estudien la conveniencia de extender la vigencia del registro hasta un mínimo de 5 años, a partir de la fecha de su expedición.

5. En lo referente al Tema III: Etiquetado, se acordó:

5.1 Aceptar los colores para identificar las cuatro categorías toxicológicas: rojo para los productos extremadamente tóxicos; amarillo, para los altamente tóxicos; azul, para los moderadamente tóxicos y verde, para los ligeramente tóxicos.

Se aceptaron las siguientes tonalidades como norma:

a. Pantone rojo 199-C
b. Pantone yellow - C
c. Azul Pantone 293 - C
d. Verde Pantone 347 - C

La identificación del color irá en forma de una banda a lo largo de la base de la etiqueta y su ancho será igual al 15 por ciento de la altura de la misma.

Los tamaños de las etiquetas propuestas exigibles para los envases iguales o mayores de 1 litro o 1 kg de peso y en cualquier caso el logotipo del fabricante no excederá el 4 por ciento del área total de las etiquetas. En los países donde se expenden productos en envases de menor tamaño, se exigirá la adición de una hoja que incluya todos los datos anotados en las etiquetas de envases mayores.

5.2 En cuanto a los materiales empleados en las etiquetas se aceptó: la tinta, el papel y el pegamento empleados en la elaboración y fijación de los rótulos, serán de una calidad tal que resista la acción de los efectos atmosféricos y las manipulaciones bajo condiciones adecuadas de almacenamiento y transporte.

5.3 Respecto al diseño de las etiquetas, los señores Representantes acordaron:

5.3.1 El tamaño de los rótulos deberá estar en relación con el tamaño y forma de los envases, de acuerdo a las siguientes proporciones:

5.3.1.1 En envases cuya capacidad sea hasta cuatro litros o cinco kilogramos, el rótulo deberá abarcar el 100 por ciento de la superficie lateral del envase. En los casos de envases de forma no cilíndrica, el rótulo podrá abarcar el 100 por ciento de las caras laterales.

5.3.1.2 La aplicación del rótulo en envases mayores de cuatro litros o cinco kilogramos, hasta diecinueve litros o veinticinco kilogramos, se hará según 5.3.1.1, pero el tamaño de los rótulos deberá abarcar por lo menos el 25 por ciento de la superficie escogida. En ningún caso el tamaño podrá ser inferior al de una etiqueta para envases menores de cuatro litros o 5 kilogramos.

5.3.1.3 Envases de capacidad superior a 19 litros o 25 kilogramos, el rótulo deberá tener un tamaño que sea como mínimo igual al de los envases de 19 litros o 25 kilogramos.

5.3.2 Los rótulos serán de fondo blanco con letras negras y en ellos no aparecerá otro color, excepto los que identifiquen los logotipos registrados y franja correspondiente a la categoría toxicológica.

5.3.3 Los textos y leyendas estarán redactadas en español y las representaciones gráficas o diseños necesarios del producto deberán aparecer claramente visibles y fácilmente legibles por una persona de vista normal.

5.4 Adoptar los modelos de etiquetas propuestas para las diferentes categorías toxicológicas, con las siguientes modificaciones en cada uno de los tres cuerpos de los modelos:

CATEGORIA I.

5.4.1 La información contenida en el cuerpo uno, se acepta tal como se propone.

5.4.1.1 En el cuerpo dos, adicionar la siguiente información:

a. Cuando se trate de líquidos, anotar la temperatura en grados centígrados para determinar la densidad.
b. El nombre común y el nombre químico del producto.
c. Porcentaje de los compuestos relacionados.
d. Tipo de formulación y acción de la misma.
e. Identificación del lote, fechas de fabribación y de caducidad.
f. Contenido neto.
g. La categoría toxicológica (Extremadamente Tóxico) se colocará al centro de la banda de color rojo, con letras negras.

h. El símbolo de la calavera y las tibias cruzadas se colocarán en el centro del cuerpo, dos en color negro sólido con las cavidades blancas y las palabras distintivas PELIGRO y VENENO.

5.4.1.2 En el cuerpo tres, donde se anota la dósis, utilizar el Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Decimal) pudiendo adicionarse información relativa a medidas locales.

CATEGORIA II

5.4.2 El cuerpo uno, queda como el propuesto para la Categoría I.

5.4.2.1 En el cuerpo dos, se incluirá la misma información que en la Categoría I con la salvedad:

g. La categoría toxicológica (Altamente Tóxico) se colocará al centro de la banda color amarillo, con letras negras.

h. El símbolo de la calavera y las tibias cruzadas se colocorá en el centro del cuerpo dos, en color negro sólido, con las vavidades blancas y las palabras distintivas: CUIDADO y VENENO.

5.4.2.2 El cuerpo tres queda igual que en la Categoría I.

CATEGORIA III

5.4.3 Se aprobaron las mismas consideraciones que en la Categoría I para los cuerpos uno, dos y tres con la nota:

g. La categoría toxicológica (Ligeramente Tóxico) se colocará al centro de la banda color verde con letras negras.

h. Al centro del cuerpo dos, se anotará la palabra CUIDADO.

CATEGORIA IV

5.4.4 Se hacen las mismas consideraciones que en la Categoría I para los cuerpos uno, dos y tres con la nota:

g. La categoría toxicológica (Ligeramente Tóxico) se colocará al centro de la banda color verde con letras negras.

h. Al centro del cuerpo dos, se anotará la palabra PRECAUCION.

5.5 Se deberán incluir los datos de intervalo de seguridad (tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación y la cosecha período de espera), así como otras indicaciones respecto de las características de la formulación, ejemplo: inflamable,corrosivo, etc. y las instrucciones de uso claramente descritas.

5.6 Se acordó que los solicitantes de un registro proporcionen a la oficina respectiva suficientes ejemplares de la etiqueta aprobada que será enviada a los encargados de Sanidad Agropecuaria de todas las Aduanas.

6. En cuanto al Tema IV: Confidencialidad, se recomienda a las autoridades de registro de cada país:

6.1 Considerar la información contenida en la documentación entregada para el registro de un producto como propiedad exclusiva de la empresa solicitante; por lo tanto, no podrá ser utilizada o aplicada para el registro de productos similares de otras empresas, las cuales deberán cumplir con todos los requisitos exigidos, como si se tratase de un producto diferente.

6.2 Evitar el acceso a terceros, de aquellos datos considerados como de uso restringido por las empresas solicitantes, esta información podrá proporcionarse solamente con permiso escrito y expreso del propietario. Esto no limita la libertad que tienen los organismos oficiales para utilizar la información suministrada con fines de control de calidad y de preservación de la salud humana y animal, asimismo para la prevención de la contaminación ambiental según se señala en las leyes y reglamentos respectivos.

7. Referente al Tema V: Terminología y Nomenclatura, se recomendó uniformar los nombres genéricos y químicos de los ingredientes activos, siguiendo las normas de la Organización Internacional de Estandarización (ISO) y de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC).

8. En lo relativo al Tema VI: Varios, se propuso:

8.1 Que el intervalo entre la última aplicación y la cosecha sea propuesto por la empresa fabricante para la aprobación de la autoridad gubernamental, si procede.

8.2 Que el importador de un producto, tanto de material técnico como formulado, presente un certificado expedido por el fabricante que sustente la documentación del registro o su subsidiaria legalmente establecida a nivel local para cada importación en el que se indique que aquél corresponde en sus características y calidad al producto registrado (Certificado de Análisis).

8.3 Los países consideran como prioritaria la promoción de actividades de capacitación a todos los niveles, mediante la realización de cursos y seminarios nacionales e internacionales, el establecimiento de sistemas de información técnica e intercambio de normas y leyes relativas a los plaguicidas.

8.4 Solicitar al IICA y al OIRSA que continúe y amplíe la labor de coordinación entre la industria y los países, para desarrollar todo tipo de acciones tendientes a lograr el mejor uso y manejo de los plaguicidas en el Area.

8.5 Solicitar al IICA la elaboración de un catálogo de programas y proyectos relacionados con el buen uso de plaguicidas que pudieran ser financiados por organismos internacionales.

8.6 Solicitar a la Industria, la investigación y desarrollo de equipos para protección de usuarios y aplicadores, adecuados a las condiciones de los países tropicales.

8.7 Solicitar al Director General del IICA para que se sirva presentar ante la próxima Reunión de la Junta Interamericana de Agricultura que se efectuará en octubre de 1983, los documentos resultantes de estas Reuniones Regionales, a objeto de buscar la armonización en el registro y etiquetado de los plaguicidas a nivel hemisférico y obtener una resolución de dicha Junta que permita la armonización mencionada.

8.8 Solicitar al Director Ejecutivo del OIRSA para que se sirva presentar ante el Comité Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria en su próxima reunión, los documentos resultantes de estas Reuniones Regionales, a objeto de buscar la armonización en el registro y etiquetado de los plaguicidas a nivel hemisférico y obtener una resolución de dicho comité que permita la armonización mencionada.

8.9 Solicitar a los señores de la Industria de Agroquímicos, su plena cooperación técnica y económica para que a través de campañas o actividades educativas, los Departamentos de Sanidad Vegetal de los países, lleven al usuario principalmente, los conocimeintos necesarios

para el mejor uso de los plaguicidas, eliminando o minimizando los riesgos que se derivan de su empleo.

8.10 Para una mejor coordinación, se solicita al IICA y al OIRSA, hacer las gestiones correspondientes ante la Industria de Agroquímicos, para obtener la cooperación técnica y financiera de ellas.

CONTROL DE CALIDAD DE PLAGUICIDAS

Tolerancias aplicadas

PRODUCTOS	TOLERANCIA
Importados	Certificado de análisis.
Formulados en El Salvador y C.A.	Norma Sta.Tecla ST-001,
Emulsiones	general.

NORMA STA TECLA ST-001

Norma de Calidad de Emulsión

Los resultados de un análisis, de acuerdo a la metodología que antecede señala que la emulsión es estable y buena para ser empleada, cuando cumpla los requisitos siguientes:

1.- Las lecturas de separación de cremado, agua y/o aceite, se harán en las probetas con aguas de 500 y 50 ppm.CO_3Ca. Sin embargo, cualquier producto para uso agropecuario, expendido para ser utilizado con aguas que estén fuera del rango mencionado, será analizado con el agua propia, de las fuentes de agua del agricultor.

2.- En lo que se refiere a cremados, en reposo, en el desarrollo del análisis los límites son:

a) A los 30 minutos	1.0ml. de cremado
b) A los 60 minutos	2.0ml. de cremado
c) A los 120 minutos	3.0ml. de cremado
d) Redispersibilidad (24:30 horas)	2.0ml. de cremado

Si en cualquiera de los tiempos establecidos, el cremado sobrepasa los límites señalados, se considerará que la emulsión no es estable y que por ello no debe emplearse el concentrado emulsificable.

3.-Que durante el proceso del análisis (24:30 horas), no se presente ningún momento separación de agua y/o aceite.

TOLERANCIA DEL CONTENIDO DE MATERIAL TECNICO

La norma de calidad que se expresará a continuación es solamente para los productos con actividad química, como ya se mencionó.
Los resultados de los análisis químicos cuantitativos serán expresados en peso sobre peso, o peso sobre volumen y en el sistema métrico decimal, de acuerdo a las respectivas leyes y reglamentos vigentes en El Salvador.
Como Norma de Calidad en lo que se refiere al contenido de ingrediente activo, para productos con actividad química, queda establecido: que tanto en la muestra de inscripción del producto como en las muestras de campo, el contenido de ingrediente activo debe ser lo que nominalmente expresa la etiqueta del fabricante. En ningún caso podrá ser menor. En caso de encontrarse analíticamente más material técnico del expresado en la etiqueta, se establece lo siguiente:

a) Cuando el producto de que se trata tenga hasta 50% de contenido de ingrediente activo, se permitirá hasta un exceso máximo de 5%, de lo que nominalmente exprese la etiqueta.

b) Cuando el producto de que se trata tenga más de 50% de contenido de Ingrediente activo, se permitirá hasta un exceso máximo del 5%, de 100 menos el contenido de ingrediente activo nominal.

Decreto No. 28

El Poder Ejecutivo de la República de El Salvador,

Considerando:

I - Que la agricultura es la base en que descansa la economía nacional y que por consiguiente conviene protegerla contra los factores naturales que disminuyen la producción, ya sea dañando las plantas o simplemente afectando la calidad de los productos;

II - Que siendo de vital importancia para la agricultura del País el combate de los elementos nocivos, como son las Plagas y Enfermedades, es necesario regular el uso y control adecuado de los productos, químicos y químico-biológicos, especialmente pesticidas, fertilizantes y otros afines, pues su alta toxicidad implica graves riesgos al no adoptarse las precauciones necesarias en el manipuleo de dichos productos, tanto para la integridad de la salud y vida humana, como para la fauna y flora útil, lo cual implica para el Estado la obligación de salvaguardar esos intereses, dictando las medidas adecuadas para regular el uso en las aplicaciones de dichos productos;

III - Que por Decreto Legislativo No. 315 de fecha 25 de abril de 1973, publicado en el Diario Oficial No.85, Tomo 239 del 10 de mayo del mismo año, fue promulgada la Ley sobre Control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para uso Agropecuario, en cuyo Art. 64 faculta al Poder Ejecutivo en el Ramo de Agricultura y Ganadería para dictar el o los Reglamentos que fueran necesarios para su aplicación.

Por tanto,

En uso de las facultades legislativas que le confiere el Decreto No. 1 del 15 de octubre de 1979, publicado en el Diario Oficial No. 191, Tomo 265, de la misma fecha,

DECRETA el siguiente:

REGLAMENTO PARA LA APLICACION DE LA LEY SOBRE CONTROL DE PESTICIDAS, FERTILIZANTES Y PRODUCTOS PARA USO AGROPECUARIO.

CAPITULO I

OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Art. 1. El Presente Reglamento desarrolla la "Ley sobre Control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para uso Agropecuario" emitida por Decreto Legislativo No. 315 de fecha 25 de abril de 1973, el cual fue publicado en el Diario Oficial No. 85, Tomo - 239, del 10 de mayo del mismo año, la que en el texto de este Reglamento se denominará "La Ley", en lo concerniente a las disposiciones relativas a pesticidas, defoliantes, herbicidas, productos de uso doméstico, que son usados también para combatir plagas en explotaciones agropecuarias y a los demás compuestos químicos-biológicos para usos agropecuario, incluyendo sus materias primas, a fin de facilitar su interpretación y aplicación para el mejor funcionamiento y el logro de los objetivos de la Ley.

Art. 2. Este Reglamento se aplicará a toda actividad encaminada a la producción, formulación, elaboración distribución, importación, exportación, comercialización y aplicación de pesticidas,-defoliantes, herbicidas, arboricidas, otros productos de uso doméstico y a los demás productos químicos, biológicos y químico-biológicos, incluyendo sus materias primas, a que se refiere el artículo anterior y que en el texto de este Reglamento se denominarán "Los Productos" y materias primas, sean estas actividades desarrolladas gubernáticamente o privadas, con el fin de garantizar el abastecimiento interno, la calidad, el buen uso y manipulación de los productos y materias primas antes mencionadas.

CAPITULO II

DEFINICIONES Y CONCEPTOS TECNICOS

Art. 3. Para los efectos de este Reglamento, regirán las definiciones y el significado técnico de los conceptos expresados a -- continuación:

a) PESTICIDAS: Toda sustancia química, biológica y químico-biológico o mezcla de sustancia destinadas a prevenir o combatir - plagas o enfermedades en animales y vegetales, tales como: insecticidas fungicidas, germicidas, nematicidas, acaricidas, moluscocidas, rodenticidas, bacterricidas, viricidas, repelentes, atrayentes y otros productos para uso en los animales y en los vegetales, con la misma finalidad expresada en este literal.

b) DEFOLIANTES: Todo producto o mezcla de productos que sirva para acelerar artificialmente la desecación de los tejidos vegetales, causando o no la caída de las hojas.

c) HERBICIDAS: Sustancia que se utiliza para la destrucción o eliminación de hierbas indeseables o dañinas a los cultivos agrícolas.

d) DEMAS PRODUCTOS QUIMICOS, BIOLOGICOS Y QUIMICO-BIOLOGICOS PARA - USO AGRICOLA, PECUARIO O VETERINARIO. Se entenderá toda sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, atenuar o curar enfermedades o plagas en animales o plantas.

e) ARBORICIDAS: Producto químico o químico-biológico que se utiliza para la destrucción o eliminación de árboles.

f) MATERIAS PRIMAS: Materiales técnicos, inertes, solventes y emulsificantes que sirven para preparar o fabricar pesticidas, herbicidas, defoliantes y demás productos químicos, biológicos y químico-biológicos para uso agrícola, pecuario o veterinario.

g) PERIODO DE ESPERA: Es el tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación de la sustancia tóxica y la cosecha, pastoreo o sacrificio de animales.

Art. 4. En base a su dosis letal media (DL50)por vía oral dermal o cualquier otra vía, los productos de que trata este Reglamento se clasifican toxicológicamente en las siguientes categorías:

Categoría I: Extremedamente tóxicos, DL50 menor de 5 mg/kg de peso.

Categoría II: Altamente tóxico DL50 de 5 a 50 mg/kg de peso

Categoría III: Medianamente tóxicos, DL50 de 50 a 500 mg/kg de peso.

Categoría IV: Ligeramente tóxicos, DL50 a 500 a 5,000 mg/kg de peso.

Categoría V: Prácticamente no tóxico, DL50 mayor de 5,000 mg/kg de peso.

CAPITULO III

DE LA AUTORIDAD Y SUS ATRIBUCIONES

Art. 5. El Ministerio de Agricultura y Ganadería, que en este Reglamento se denominará "El Ministerio", ejercerá por medio de sus dependencias, además de las señaladas en la "Ley sobre control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para uso Agropecuario" las siguientes atribuciones:

a) Establecer existencias y realizar inspecciones, extraer muestras en cantidad suficientes de envases sellados, en cualquier momento y lugar, de los productos y materias de que trata el Art. 1 de este Reglamento, ya sean importados, fabricados o formulados en el País, con el fin de determinar si tales productos y materias primas cumplen con los requisitos de calidad y demás condiciones legales y reglamentarias.

b) Elaborar periódicamente a través del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y del Departamento de Defensa Agropecuaria, en colaboración con los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social, de Trabajo y Previsión Social y de las Empresas Importadoras, Productoras y Distribuidoras de los Productos y Materias de que trata el Art. 1 de este Reglamento, una guía técnica sobre -- los mismos, relacionando el nombre comercial de cada uno de ellos, su composición química, el uso para el cual están destinados, categoría de su toxicidad, dosis recomendada, precauciones a tomar, - el antídoto correspondiente y la empresa a que los distribuye.

c) Aprobar por medio del Departamento de Defensa Agropecuaria, las - leyendas de las etiquetas adheridas en los envases de productos - elaborados; así como los folletos instructivos y propagandísticos, con el fin de comrpobar la veracidad de lo declarado con la calidad del producto previamente analizado, de acuerdo a los fines que se - destine.

Art. 6. El Ministerio con la "intervención técnica del Departamento de Defensa Agropecuaria" realizará, cuando lo estime conveniente, muestreos de pesticidas, defoliantes, herbicidas, arboricidas y demás productos de que trata el presente Reglamento y las materias primas que se emplean en la fabricación o formulación de los mismos; dichos muestreos podrá efectuarlos de envases sellados en el material embodegado, en lugares de distribución o en el que se va a utilizar en el lugar de aplicación.

La toma de muestras se realizará de acuerdo al instructivo que para tal fin emitirá el Ministerio a través del Departamento de Defensa Agropecuaria y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Art. 7. Con el objeto de evitar daños a personas, animales, cultivos y la contaminación en corrientes o depósitos de agua, lagunas o entradas de mar, fauna, flora y lugares que corran peligros de contaminación, tales como centros de investigaciones científicas, hospitales, escuelas, mataderos, industrias alimenticias, áreas industriales, lugares públicos o de recreo y demás similares; queda terminantemente prohibido la aplicación de pesticidas u otros productos tóxicos enumerados en este Reglamento, en forma aérea u otra manera que produzca daño o peligro de contaminación en las áreas circunscritas a los lugares mencionados, sin seguir las normas o instructivos que a cada caso se refiere.

Art. 8. El Ministerio en coordinación con sus dependencias técnicas emitirá los instructivos para capacitar a las personas en la limpieza, manejo y en las demás actividades a que habrá que someterse los equipos terrestres y aéreos utilizados en la aplicación de pesticidas, desfoliantes, herbicidas, arboricidas, materias primas o cualquier otro tipo de sustancias.

Art. 9. Todo desecho resultante de la producción, formulación, almacenamiento o de la aplicación de productos, deberán ser neutralizados o destruídos en lugares adecuados a fin de evitar daños a las personas, flora, fauna y medio ambiente.

Art. 10 Para los efectos del artículo anterior, el Ministerio instruirá a sus organismos técnicos para que emitan los instructivos necesarios, dichos organismos serán también los encargados de supervisar el cumplimiento de la anterior disposición y en caso de constatar infracciones a la misma, el empleado o funcionario que haya sido delegado para la supervisión, levantará el acta correspondiente, la cual será transcrita, según este Reglamento, al Ministerio para la imposición de las sanciones que el caso amerite.

Art. 11. El Ministerio a través del Departamento de Defensa Agropecuaria regulará la importación, el uso y aplicación de herbicidas arboricidas y defoliantes en los distintos cultivos. Por ser estos productos específicos para cierta clase de cultivos y que pueden producir otros daños, su uso y aplicación quedará reglamentado por medio de instructivos que al efecto se emitirán.

Art. 12. El Ministerio por medio del Departamento de Defensa Agropecuaria, será el organismo encargado de ejecutar lo prescrito en el literal "f" del artículo 6 de la Ley.

Art. El Ministerio a través del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria será el organismo encargado de ejecutar lo prescrito en el literal "c" del artículo 6 de la Ley.

Art. 14. En el caso de las existencias de materias primas para producción y producto elaborado; programación de importaciones, exportaciones y precios a que se expenderán o comercializarán dichos productos, las empresas importadoras, productoras, formuladoras, distribuidoras, comercializadoras y aplicadoras de los productos, deberán remitir trimestralmente dicha información a la Dirección General de Economía Agropecuaria. En cumplimiento de lo anterior, se deberá informar además, sobre las cantidades de producto vendido y el cultivo a que se aplicó cuando sea solicitado por el Departamento de Defensa Agropecuaria.

Art. 15. Cuando la información solicitada sea referida al aspecto técnico, los fabricantes, importadores, formuladores o distribuidores de los "productos", tendrán que hacer llegar toda la información que sea necesario o conveniente a las dependencias técnicas que lo soliciten en un tiempo no mayor de 60 días.

CAPITULO IV

DEL REGISTRO E INSCRIPCION DE PRODUCTOS Y MATERIAS PRIMAS

Art. 16. El Departamento de Defensa Agropecuaria, de conformidad a lo establecido en la Ley de Control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para uso Agropecuario, será el encargado de llevar el Registro de los productos y materias primas a que se refiere el presente Reglamento, siendo éste el organismo encargado de aprobar o denegar su inscripción de conformidad con la Ley y el presente Reglamento, previa consulta a las Dependencias Técnicas del Ministerio, que considere necesarios.

Art. 17. Todo producto deberá estar previamente inscrito, para su comercialización, en el registro que al efecto lleve el Departamento de Defensa Agropecuaria.

Art. 18. El interesado en el registro de un producto o materia prima, deberá presentar solicitud por escrito, en papel sellado del valor de treinta centavos, dirigida al Jefe del Departamento de Defensa Agropecuaria.

El escrito a que se refiere el inciso anterior deberá ser firmado por el productor, importador o distribuidor del producto o materia prima de que se trata y para efectos de autenticidad, la firma que lo ampare deberá estar previamente registrada en un libro que al efecto llevará el Departamento de Defensa Agropecuaria.

A la solicitud deberá acompañarse:

a. Muestras suficientes para efectos de análisis y ensayos de campo, de acuerdo al Plan de Investigación a que se refiere el Artículo 22 del presente Reglamento.

b. Estandar analítico.
c. Viñeta que se adherirá a los envases.
d. Certificado de análisis en original.
e. Certificado de origen en original.
f. Certificado de libre venta en su país de origen, en original y el cual deberá coincidir con el año en que se solicita la inscripción del producto.
g. Literatura técnica y comercial requerida de acuerdo a instructivos.
h. Metodología de análisis en original.
i. Información sobre las diferentes capacidades del envase en que se comercializará y clase de material de que está hecho el envase.

El estandar analítico deberá ser renovado a requerimiento del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, o al menos cada seis meses.

Art. 19. Cuando se trate de productos y materias primas ya inscritas y que sólo hubiere cambio en su país de origen sin variar su formulación y composición original, bastará que el interesado manifieste por escrito la razón de dicho cambio, haciendo referencia al número de registro y estará obligado a acompañar muestras del producto para su análisis de comprobación. De igual forma se procederá, cuando la solicitud se contraiga al cambio de nombre comercial de un producto ya registrado.

Art. 20. Cuando se trate de productos y materias primas ya inscritas su reinscripción requerirá solamente la solicitud respectiva de acuerdo a lo establecido en el artículo 14 de la Ley, siempre y cuando estos productos y materias primas conserven las propiedades descritas en su registro inicial y que no hayan sido canceladas en su país de origen o rechazadas por organismos internacionales, debido a sus efectos colaterales indeseables para la salud humana y animal y para el medio ambiente en general.

Art. 21. Para aquellos productos que no se comercialicen en su país de origen por ser específicos para cierta clase de cultivos y que carecieren de certificado de libre venta el interesado para efectos de registro en el país, deberá presentar un certificado extendido por la empresa productora en el que conste que el producto está indicado para el uso en la agricultura y que su uso racional no es perjudicial a la salud humana, fauna y flora bnéfica. Este certificado deberá estar autenticado por la autoridad oficial respectiva del país de origen y vigente del año.

Art. 22. Cuando se tratare de productos o mat erias primas que no han sido utilizadas en el país, será necesario para su registro llevar a cabo investigaciones de campo; la Institución responsable elaborará un presupuesto de costo de la investigación el cual se hará del conocimiento del interesado en inscribir el producto, una vez efectuado el pago respectivo se procederá a ejecutar la investigación.

Estos ensayos de investigación también podrán ser realizados por el interesado a través de sus entes técnicos, quienes presentarán para su aprobación el Plan de Investigación a efectuarse, a la Oficina responsable, la cual designará a un técnico para la supervisión del Plan, si éste fuese aceptado.

En ambos casos el presupuesto de la investigación deberá incluir los costos en que incurriere la Institución, ocasionados por la asignación del técnico para la investigación directa o supervisión. Los ingresos provenientes por este rubro ingresarán a través de la Colecturía Habilitada respectiva.

Art. 23. Cuando se pretende comercializar internamente una mezcla de productos ya registrados con el fin de lograr una mayor eficacia en el control de plagas en forma simultánea, será necesario para su registro el análisis respectivo de laboratorio, que indique las concentraciones de material técnico declarado, su compatibilidad físico-química, y ensayos de comprobación hechos por el interesado bajo la supervisión de la Institución respectiva. Si el producto fuese producido la exportación bastará con el análisis de comprobación para su registro.

Art. 24. El Ministerio a través del Departamento de Defensa Agropecuaria, exigirá que la documentación que ampara el producto de que se trate, previa a la inscripción correspondiente, deberá ser presentada en el idioma oficial de la República, así como las leyendas de las etiquetas, folletos, instructivos o propagandísticos.

Art. 25. Los solicitantes de la inscripción de los productos que trata este Reglamento, están obligados a colaborar con las dependencias técnicas del Ministerio respectivo que realizan investigaciones de los alcances de la contaminación ambiental y los residuos tóxicos que pudiesen resultar de su aplicación.

Art. 26. Los análisis o pruebas que deberán efectuarse en las muestras de los productos y materias primas que se soliciten inscribir, serán indicados por el Departamento de Defensa Agropecuaria, previa opinión de las dependencias téncias del Minsiterio encargadas de tales actividades y en base a los resultados obtenidos, el Departamento de Defensa Agropecuaria aprobará o negará la inscripción solicitada.

Art. 27. Para darle cumplimiento al Artículo 11 de la Ley, en lo referente a la denegatoria de inscripción de los productos a que se refiere este Reglamento, el Departamento de Defensa Agropecuaria emitirá el fallo respectivo.

Art. 28. Para hacer efectivo lo dispuesto en el Artículo 13 de la Ley, el Departamento de Defensa Agropecuaria se asesorará de las dependencias técnicas respectivas del Ministerio, las investigaciones y fallos de Organismos Internacionales que prohiban el uso de productos en su país de origen o donde se comercialicen, serán pruebas suficientes para que el Departamento de Defensa Agropecuaria proceda a su cancelación.

CAPITULO V

IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES

Art. 29. Para importar productos o materias primas a los que se refiere este Reglamento y que estuvieren registrados, el interesado deberá presentar al Departamento de Defensa Agropecuaria la factura correspondiente para la visa respectiva; la mencionada oficina anotará los datos siguientes: nombre y cantidad del producto, procedencia y su valor comercial, unitario y total. Los datos anteriores servirán para los fines que el Ministerio disponga.

Art. 30. Para los efectos de lo prescrito en el inciso segundo del artículo 18 de la Ley, el Departamento de Defensa Agropecuaria deberá efectuar los muestreos de los productos y materias primas para efectos de análisis, a costa del interesado.

Art. 31. Cuando los productos y materias primas de que trata este Reglamento, señalados en el Artículo 19 de la Ley, venga consignados al Ministerio, la dependencia técnica receptora de dichos productos será el Departamento de Defensa Agropecuaria, quien a su vez lo enviará a la Institución Técnica respectiva.

Art. 32. Será obligación de los importadores y exportadores presentar a la Dirección General de Economía Agropecuaria, durante el primer trimestre de cada año, la programación anual de exportaciones e importaciones, y trimestralmente presentar la actualización de los datos antes mencionados.

Art. 33. Unicamente mediante autorización del Ministerio de Economía se podrán exportar los productos y materias primas, debiendo oírse previamente la opinión del Ministerio.

Art. 34. Cuando de los estudios o investigaciones pertinentes los Ministerios de Agricultura y Ganadería y Economía determinen que es preciso garantizar el establecimiento interno de los productos y materias primas, no se permitirá la exportación de los mismos hasta que no cesaren las condiciones que motivaron su escasez y que además se compruebe que está asegurado dicho abastecimiento.

CAPITULO VI

DE LA PRODUCCION

Art. 35. El Departamento de Defensa Agropecuaria emitirá opinión sobre la conveniencia o no de autorizar la construcción y funcionamiento de fábricas destinadas a la elaboración de los productos y materias primas, de acuerdo a lo establecido en el artículo 22 de la Ley; basando su opinión en criterios tales como proximidad a lugares poblados o centros de investigación científica, hospitales, escuelas, rastros o mataderos, industrias alimenticias, áreas industriales, lugares públicos de recreo y

en la técnica a emplearse para el tratamiento de los residuos o desechos que afectan el medio ambiente, la flora y fauna.

Art. 36. De conformidad a lo prescrito en el Artículo 23 de la Ley la dependencia encargada de recomendar modificaciones en el proceso de elaboración de los productos, será el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, de acuerdo a la investigación efectuada por los diferentes Departamentos que proporcionan asesoría técnica en el manejo de los productos.

Art. 37. Queda prohibido evacuar subproductos, residuos o desechos que provengan de la elaboración o formulación de los productos, por medio del alcantarillado, de ríos, fuentes o corrientes de agua, lagos, océanos; en consecuencia, toda fábrica en funcionamiento o por funcionar, deberá contar con el procedimiento técnico adecuado para la destrucción o neutralización de estos subproductos, resíduos y desechos.
Para los efecots de lo establecido en el artículo 24 de la Ley, el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social serán los encargados de vigilar su cumplimiento.

Art. 38. Prohíbese la formulación, elaboración y distribución de mezcla de pesticidas con fertilizantes realizados en fases sólidas y líquidas.

Art. 39. Con el objeto de garantizar la calidad de los productos elaborados o formulados, las empresas productoras o formuladoras están obligadas a designar como responsable de producción, un profesional académico en la rama de Química debidamente acreditado por las Universidades Nacionales.

Art. 40. Con el objeto de garantizar la salud de los trabajadores involucrados en el proceso de producción o formulación de sustancias tóxicas, los Ministerios de Agricultura y Ganadería, Salud Pública y Asistencia Social y de Trabajo y Previsión Social emitirán los instructivos respectivos, previo a su autorización.

CAPITULO VII

DE LA COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION

Art. 41. Se podrán realizar ventas en envases o envoltorios de cualquier

capacidad, los cuales contendrán en las viñetas las indicaciones técnicas, peso y volumen del material contenido, siempre que esté autorizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del Depatamento de Defensa Agropecuaria.

Art. 42. Todo envase que contenga productos químicos y materias primas en forma líquida, deberán llenar los siguientes requisitos; material resistente al manipuleo normal, impermeable, que no reaccione el producto al entrar en contacto con el envase; si hubiere reacción entre ambos, el envase deberá tener un recubrimiento protector que tenga propiedad plastoelástica.

Cuando los productos sean en forma de polvo, gránulos, polvos humectables, polvos solubles, el empaque o envase de éstos deberá reunir las siguientes condiciones:

a. Para los que no ofrezcan mayor peligro, por su toxicidad, deberá usarse bolsas o empaque de material resistente, indicando en parte visible que se proceda a su destrucción inmediata después de su uso.

b. Para el caso de los productos clasificados como altamente tóxicos, deberán usarse envases o empaques de material resistente al manipuleo normal y evitar los riesgos para las personas que los manejan.

c. Ningún producto podrá venderse a granel y deberá distribuirse en envases o envoltorios originales debidamente autorizados por el Ministerio a través del Departamento de Defensa Agropecuaria, según lo estipulado en el literal "i" del artículo 18 del Reglamento, prohibiéndose terminantemente el reenvase y venta en envases o empaques que no están regulados por este Reglamento, so pena de las sanciones que la Ley establece.

Art. 43. Para los efectos que señalan los artículos 6 literal "i" y 29 de la Ley, los fabricantes, importadores, formuladores, distribuidores y vendedores de los productos están obligados a nominar en una viñeta situada en partes visible de los envases o envoltorios y en idioma castellano, una leyenda que contenga las indicaciones siguientes: nombre comercial del producto o marca registrada indicando su clase, (fungicidas, herbicidas, pesticidas o una mezcla de éstos). Debajo del nombre comercial deberá figurar el nombre común del producto o productos que contenga, formulación, composición cualidades o propiedades, indicando recomendaciones adecuadas para el envasado, transporte, manipulación, uso y restricciones, dosificación época e intervalo de aplicación en plantas y animales desacuerdo con cada plaga o enfermedad a controlar. Nombres comunes y científicos de las plantas y animales a proteger,

período de espera, compatibilidad, métodos para preparar el material para las aplicaciones, efectos colaterales del uso del producto o mezcla, descripción de síntomas de intoxicación, dosis sobre antídotos y primeros auxilios, recomendaciones para el médico y otras precauciones, a fin de evitar posibles daños y los consiguientes perjuicios debido a la mala interpretación por quienes los utilice.

Deberá contener además la viñeta, el número de registro oficial del país y fecha de expiración de éste, nombre y dirección del fabricante, formulador, importador distribuidor envasador o titular del registro que garantice el producto e indicación del lote de producción.

Art. 44. De acuerdo a la categoría de toxicidad los productos de que se trata en este Reglamento se identificarán de la siguiente manera:

a. Categoría I y II, deberán llevar una calavera con los huesos cruzados, la cual tendrá como mínimo un tamaño del cuatro por ciento del área total de la viñeta. Las palabras "PELIGRO-VENENO".

   Se inscribirán las leyendas "ALTO". Lea la viñeta, "Mantengase alejado de alimentos, personas no responsables y animales domésticos". "En caso de intoxicación llámese a un médico de inmediato". "No almacenar en casas de habitación". El fondo de la viñeta será de color rojo.

b. Categoría III, deberá tener impresa la palabra "CUIDADO" la cual será de un tamaño del tres por ciento del área total de la viñeta.

   Llevará impresas las mismas leyendas descritas para la categoría I y II. El fondo de la viñeta será de color amarillo.

c. Categoría IV, llevará la palabra "PRECAUCION" la cual tendrá un tamaño del tres por ciento del área total de la viñeta y las demás leyendas indicadas para la Categoría III.
   La etiqueta será de fondo azul.

d. Categoría V, deberá contener las leyendas "ALTO". Lea la viñeta "Mantengase alejado de alimentos, personas no responsables y animales domésticos". "No se aplique en lugares donde se encuentren niños enfermos o animales domésticos".

En caso de aerosoles deberá indicar que no contiene gases que destruyan la capa de ozono y se incluirán las leyendas: "No se aplique cerca de los ojos o llamas". "No perfore el envase". "No se queme el envase, ni se exponga al calor".
El fondo de la viñeta será de color verde.

El tamaño de todas las viñetas deberá ser proporcionado al del envase, en un 10%, a efecto de preservar la visibilidad y deberá colocarse en cada una de éstas, la leyenda "Destruya este envase después de usarlo".

El Departamento de Defensa Agropecuaria será el responsable de determinar los productos que integrarán cada categoría.

Art. 45. Queda prohibido ofrecer a la venta productos que no hayan sido registrados en el Departamento de Defensa Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería y productos que hayan expirado. La violación a lo prescrito en este artículo dará lugar a decomiso de los productos a que se hace referencia.

CAPITULO VIII

DE LA APLICACION

Art. 46. Con el objeto de reducir los efectos de la contaminación ambiental por el uso inadecuado de los pesticidas, defoliantes, herbicidas y demás productos químicos, biológicos y químico-biológicos para uso agrícola y pecuario, el establecimiento deberá ser asistido por un idóneo si el propietario no lo fuera quien será responsable solidariamente con éste

Art. 47. Para los efectos del inciso segundo del Artículo 26 de la Ley, entiéndese por idóneo en la materia, aquellos profesionales graduados de Ingenieros Agrónomos y Agrónomos, quienes deberá registrarse en el Departamento de Defensa Agropecuaria de a cuerdo a los requisitos establecidos en los instructivos que se emitirán al efecto, y solamente podrán regentear tres Agroservicios como máximo.

Queda prohibido que funcionarios del Ministerio, que están directamente involucrados en la aplicación de este Reglamento, ejerzan su calidad de idóneos como regentes de empresas o establecimientos dedicados a la venta de los productos que trata la Ley este Reglamento.

Art. 48. Sin perjuicio de prohibición establecida en el Artículo 32 de la Ley, los productos clasificados como altamente tóxicos serán de uso restringiodo, en consecuencia, el Departamento de Defensa Agropecuaria, será el encargado de regular su aplicación para cuyos efectos será emitido el instructivo correspondiente.

Art. 49.- La aplicación terrestre ya sea manual o mecánica y la aérea, de los productos, deberá efectuarse de acuerdo a las siguientes disposiciones.

a. Aplicación Terrestre Manual.

Para este caso, todo propietario, empresa agrícola o empresa dedicada a la aplicación de productos tóxicos, deberá proporcionar al operario su equipo de protección básica, el cual estará formado por: un protector de la cabeza, anteojos especiales, máscara con sus respectivos filtros, botas guantes de hule, así como ropa adecuada, la cual deberá cambiarse diariamente.

Los filtros de las marcarillas deberán desecharse después del tiempo estipulado de acuerdo a su vida útil.

En lo que respecta al equipo de aplicación, éste deberá tener sus empaques y mangueras en óptimas condiciones, con el objeto de evitar derrames que podrían provocar intoxicaciones en el operario.

Para la calibración del equipo a utilizarse y el aseo del mismo por el operario en la aplicación de los pesticidas, el Ministerio, por medio de sus dependencias técnicas, emitirá los instructivos correspondientes.

b. Aplicación Terrestre Mecánica.

Para la aplicación por medio de este sistema, se deberá en primer lugar considerar la velocidad y dirección del viento, siendo prohibido aplicar el producto cuando la velocidad del viento exceda a los 12 kilómetros por hora, para lo cual cada agricultor, empresa agrícola o empresa aplicadora de pesticidas, deberá contar con el equipo mínimo necesario para establecer la velocidad y dirección del viento de conformidad a lo indicado por el Departamento de Defensa Agropecuaria

La bomba que impulsa el líquido deberá estar en óptimas condiciones para proporcionar la presión adecuada para la aplicación correcta del producto. Los empaques, mangueras, válvulas y boquillas del sistema de aplicación deberán estar en tales condiciones que eviten derrames o contaminaciones.

A los operarios encargados de hacer las mezclas y aplicaciones deberá proporcionárseles el equipo de protección personal correspondiente, el cual será similar al utilizado en la aplicación terrestre-manual.

Las premezclas elaboradas en el lugar de aplicación, deberán agitarse antes de trasegarse a los tanques del equipo de aplicación y tendrán que utilizarse en forma inmediata.

c) Aplicación Aérea

El aeródromo utilizado como base para la aplicación de productos de que se trata este Reglamento, deberá llenar los requisitos establecidos por el Departamento de Defensa Agropecuaria, emitidos a través del instructivo respectivo. Contará además con equipo para medir la dirección y velocidad del viento.

Se prohibe la aplicación de los productos cuando la velocidad del viento excede de 3 kilómetros por hora. El aeródromo debe reunir condiciones adecuadas para mezclar los insecticidas y carga de aviones a fin de evitar que los pesticidas sufran alteraciones. Con este propósito el aeródromo debe contar con un local cubierto destinado al almacenamiento de los envases que contengan pesticidas para protegerlos de la radiación solar directa.

Los tanques de captación de agua situados en los aeródormos, deberán tener una capacidad adecuada a la superficie que se asperja y se construirá o protegerá con materiales anticorrosivos y pintados de color plateado, para evitar que el calentamiento del agua influya en la estabilidad de la formulación.

El tanque mezclador, deberá construirse bajo techo, con materiales que no se oxiden, tales como: asbestos o fibra de vidrio y en el orificio de salida de éste, deberá colocarse un filtro para que el caldo llegue limpio al tanque del avión.

El almacenamiento de pesticidas deberá ser inmediato a la base de operaciones y además contará con condiciones que permitan preservar los productos, tales como: piso encementado, aireación adecuada y techo.

Los operarios que trabajan en los aeródromos en las actividades del manejo, mezcla y carga de pesticidas, deberán estar provistos de un equipo de protección básica similar al prescrito para el operario en la aplicación terrestre manual debiendo reunir los mismos requisitos de seguridad.

El equipo de aspersión de las aeronaves deberá revisarse y prepararse con suficiente anticipación y sus características principales serán:

Tanque:

Deberá estar construido con material anticorrosivo; mantenerse limpio, libre de residuos, suciedades y sustancias contaminantes.

Tener abertura grande para facilitar la inspección, limpieza y reparaciones internas.

Sistema de Agitación:

Deberá revisarse periódicamente para verificar su buen funcionamiento, con el fin de conservar la mezcla homogénea y evitar sedimentaciones del producto a utilizarse.

Bombas:

Deberán estar en óptimas condiciones a fin de mantener presiones constantes y soportar largos períodos de trabajo y ser resistentes a la corrosión, facilmente reparables y de mantenimiento sencillo.

El cierre deberá ser hermético a manera de no permitir ninguna fuga del líquido por el sistema de aspersión.

Tuberías y Filtros:

Para una eficiente operación del sistema, es esencial que las tuberías, los filtros y mecanismos de succión, se encuentren completamente limpios.

Boquillas:

Todas las boquillas que lleva la aeronave serán del mismo tipo y número para que la aspersión sea homogénea y sometidas a revisión diaria para mantenerlas en óptimas condiciones.

Las boquillas y sus accesorios como son: filtros diafragmas, estrellas y discos se cambiarán cada vez que sea necesario.

El aguilón porta boquillas no deberá ventit totalmente el fuselaje, sino deberá finalizar dejando completamente una distancia, de un metro en la parte final de ambas alas, para evitar la turbulencia y el arrastre de los productos.

Las boquillas y sus accesorios deben limpiarse diariamente después de utilizadas, guardándolas en solventes para eliminar residuos adheridos.

Canasta (Sistema Micronair):

Todas las canastas rotativas que lleve la eronave, serán del mismo tipo y número para que la aspersión sea homogénea. Deberán revisarse después de cada aplicación, para comprobar su libre acción rotativa y el buen estado de todos sus accesorios.

La limpieza del equipo de aplicación se realizará en la base de operación respectiva. Antes de cada aplicación de pesticidas se calibrarán y revisarán las graduaciones para que todas las canastas rotativas tengan una misma regulación.

La altura del vuelo del avión que realiza la aplicación de pesticidas deberá ser de 2 metros sobre la parte terminal de las plantas; y las horas en que se deberán efectuar dichas aplicaciones serán: en la época lluviosa, entre las y media y las diez y media horas y en la época seca, además de las horas señaladas para la época lluviosa, se podrá aplicar entre las quince horas y las diecisiete y media horas.

En esta clase de aplicaciones, y para la mejor efectividad, deberá contarse con el auxilio de un grupo de abanderados o banderilleros, quienes serán personas capacitadas y con experiencia en esta clase de labores. El uso de banderilleros se hará siempre que se apliquen productos no restringidos y de baja peligrosidad para los mismos.

Las banderas empleadas serán de tamaño y color que permitan la mayor visibilidad posible, preferentemente amarillo o rosado fosforecente que contraste con el color verde de la plantación.

El equipo protector del abanderado consistirá en: protector de la cabeza, mascarilla, anteojos especiales, guantes y botas de hule, ropa adecuada, la cual deberá cambiarse diaramente; filtros de las mascarillas desechables de conformidad a las especificaciones de su vida útil, y además, contar entre el equipo, con dos bandas de color rosado fosforecente, adheridas a su ropa.

Art. 50. Todo propietario, empresa agrícola o empresas dedicadas al uso y aplicación de los productos están obligados a contar con los medios necesarios para la destrucción o neutralización de los residuos o desechos que quedan después de la aplicación.

Se prohibe además evacuar estos residuos o desechos a través de alcantarillas, canales de drenaje, ríos, quebradas y fuentes de agua.

Art. 51. En lo referente al literal "f" del Artículo 30 de la Ley, se emitirá para tal efecto los instructivos o las indicaciones expresas del Ministerio a través del Departamento de Defensa Agropecuaria.

Art. 52. En relación al artículo 31 de la Ley, los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social y el de Agricultura y Ganadería, por medio del Departamento de Defensa Agropecuaria u otras dependencias técnicas de ambos Ministerios velarán por el cumplimiento de lo que establece dicho artículo.

Art. 53. Con relación al artículo 32 de la Ley en lo que se refiere a la no aplicación de productos extremadamente tóxicos o de elevada peligrosidad para los usuarios de los mismos, cuando se trata de productos utilizados es el campo agropecuario, el Ministerio de Agricultura y Ganadería por medio del Departamento de Defensa Agropecuaria, indicará que productos o mezclas no deben emplearse y cuando éstos sean utilizados en actividades que no sean agropecuarios, será el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través de la dependencia técnica que éste designe, la que clasificará como de elevada peligrosidad o extremadamente tóxicos los productos o mezclas.

Art. 54. De conformidad a lo prescrito en el artículo 33 de la Ley cuando las personas sean dañadas o perjudicadas, en sus personas, propiedades, animales o cultivos, podrán solicitar al Juez competente de la localidad o a cualquier cuerpo de seguridad pública, que a la mayor brevedad inicien la investigación e infomen al Departamento de Defensa Agropecuaria para la aplicación de la sanción respectiva.

Art. 55. Para los efectos señalados en el Artículo 34 de la Ley, será el Departamento de Defensa Agropecuaria, la dependencia del Ministerio encargado de investigar y establecer los daños y responsabilidades de que se hace mención dicho artículo.

CAPITULO IX

SANCIONES Y PROCEDIMIENTOS

Art. 56. Las infracciones a lo prescrito en el presente Reglamento se tramitarán y sancionarán de acuerdo a lo establecido en el Capítulo IX de la Ley.

CAPITULO X

DISPOSICIONES GENERALES Y TRANSITORIAS

Art. 57. Para el cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 60 de la Ley, se reglamentará de acuerdo a los resultados de análisis que se efectúen en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Art. 58. Para el cumplimiento del Artículo 61 de la Ley todo elaborador, importador, formulador, distribuidor, almacenador, transportista, y el que aplica o emplea los productos está obligado a proporcionar las muestras y datos que las dependencias técnicas del Ministerio soliciten en lo siguientes aspectos: informes, análisis, propaganda, publicidad y

cualesquiera otra información requerida para el cumplimiento de la citada Ley y este Reglamento.

Art. 59. Para efectos del artículo 56 de la Ley, el Ministerio es la máxima autoridad en lo que se relaciona con la inscripción, exportación, fabricación, formulación, comercialización y uso de los productos y materias primas de que trata este Reglamento.

Art.60 Todo propietario, empresa agrícola o empresas dedicada a la - improtación, producción, venta y aplicación de sustancias tóxicas, ésta obligado a someter a las personas que trabajan regularmente con los productos mencionados en este Reglamento, a exámenes médicos y de laboratorio en forma periódica, a fin de determinar el grado de contaminación de dichos compuestos en su organismo.

Art.61. El Ministerio de Agricultura y Ganadería juntamente con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, o por separado deberán formar juntas agromédicas, cuyo objetivo será el de llevar a cabo las investigaciones pertinentes a los efectos colaterales, producidos por los productos mencionados en el presente Reglamento y todos aquellos objetivos y funciones que por su misma naturaleza les sean atribuidos.

Art. 62. El Ministerio a través del Departamento de Defensa Agropecuaria, Centro Nacional de Capacitación Agropecuaria, (CENCAP) y otros Organismos que al efecto designe, dictarán cursos de capacitación para el personal encargado de manipular y aplicar los productos mencionados en este - Reglamento y emitirá previa aprobación del curso, un Diploma de Supervisor o Aplicador Certificado.

Art. 63. El presente Reglamento estará en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial.

DADO EN CASA PRESIDENCIAL: San Salvador, a los veintiún días del mes de mayo de mil novecientos ochenta.

CNEL. DEM. ADOLFO ARNOLDO MAJANO RAMOS

CNEL. E ING. JAIME ABDUL GUTIERREZ.

DR. JOSE RAMON AVALOS NAVARRETE.

ING. JOSE NAPOLEON DUARTE

ING. AGR. OCTAVIO ORELLANA SOLIS
Ministro de Agricultura y Ganadería.

Pub. D.O. 101 Tomo 267
30 de mayo de 1980.

BIBLIOGRAFIA

1.- CISNEROS, V. y FAUSTO, H. Principios del control de las plagas agrícolas. Lima, Editorial Gráfico Pacific Press, Universidad Agraria La Molina, 1980. 165 p.

2.- EL SALVADOR. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Ley sobre control de pesticidas, fertilizantes y productos para uso agropecuario, Decreto Legislativo 315. Diario Oficial, San Salvador. 239(85): s.p. 1973.

3.- _____. Reglamento para la aplicación de la Ley sobre Control de Pesticidas. Decreto Ejecutivo 28. Diario Oficial, San Salvador. 267(101): s.n. 1980.

FECHA DE DEVOLUCION			

Autor

Título Curso sobre uso adecuado de plaguicidas

Fecha Devolución	Nombre del solicitar