



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACIONES DEL CAFÉ

MEMORIA

Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

29 JUL 1988

HCA - CIITA

Curso Regional Sobre el Control de Residuos de Pesticidas en Café

PROMECAFE

PROGRAMA COOPERATIVO REGIONAL PARA LA PROTECCION
Y MODERNIZACION DE LA CAFICULTURA EN MEXICO,
CENTRO AMERICA, PANAMA Y EL CARIBE



HCA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA
LA AGRICULTURA OFICINA EN EL SALVADOR

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C.A.

OCTUBRE 1985





IICA-CIDIA



Serie de Publicaciones Misceláneas
N° A1/SV-86-004
ISSN-0534-5391

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA -IICA-
OFICINA EN EL SALVADOR**

PROYECTO REGIONAL DE CONTROL DE PESTES DEL CAFE

AID/ROCAP N° 596-0090

SUB-PROYECTO: EPIDEMIOLOGIA Y CONTROL DE LA ROYA DEL CAFETO

MEMORIA

**CURSO REGIONAL SOBRE EL CONTROL DE RESIDUOS DE PESTICIDAS
EN CAFE**

7 al 11 de octubre de 1985

San Salvador, El Salvador

EDITADO POR:

Zía U. Javed, Ph. D.

Fitopatólogo de PROMECAFE

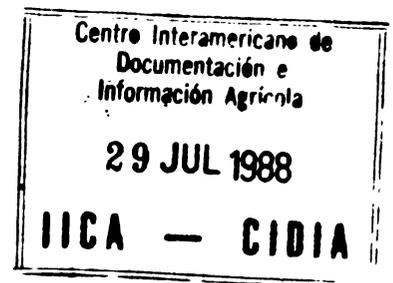
Octubre de 1986

11CA
PM-A1/SV-86-004

00008385

~~BU-211755 C.1~~
~~BU-000757 C.2~~

~~00008385~~



CURSO REGIONAL SOBRE EL CONTROL DE RESIDUOS DE
PESTICIDAS EN CAFE

COORDINADORES:

Dr. Zía U. Javed
Lic. Eduardo Andrade M.

INSTRUCTORES:

Ing. Carrol Collier, AID-U.S.A.
Dr. Martin Kovacs Jr., EPA - U.S.A.
Dr. Zía U. Javed, IICA-PROMECAFE
Dra. Aura Margarita de Velásquez, ISIC - EL SALVADOR
Dra. María Isabel Domínguez de Núñez, ISIC - EL SALVADOR
Dra. Gloria Ruth Calderón, CENTA - EL SALVADOR
Ing. Oscar Campos, ANACAFE - GUATEMALA
Dra. Ruby Londoño Uribe, ICA - COLOMBIA
Dr. Víctor M. Urrutia, MONSANTO - GUATEMALA
Dr. Jon B. Mann, Universidad de Miami - U.S.A.
Ing. Enrique Durón Avilés, OIRSA - EL SALVADOR
Ing. Tránsito Abrego, Defensa Agropecuaria - EL SALVADOR

I N D I C E

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	i
RESUMEN DEL CURSO REGIONAL SOBRE EL CONTROL DE RESIDUOS DE PESTICIDAS EN CAFE Eduardo Andrade M.	iv
PLAN DEL CURSO	vi
PAUTAS PARA LA SELECCION Y USO DE PLAGUICIDAS EN PROYECTOS FINANCIADOS POR EL BANCO Y SU ADQUISICION CON FINANCIACION DEL BANCO Carrol Collier	1
CONTAMINACION DE PESTICIDAS EN ALIMENTOS IMPORTADOS Carrol Collier	17
PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE ENVENENAMIENTOS CON PLAGUICIDAS María Isabel Domínguez de Núñez	79
TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS Aura Margarita Rendón de Velásquez	92
CONSIDERACIONES QUIMICAS EN EL REGISTRO Y TOLERANCIA DE PESTICIDAS Richard D. Schmitt y Karl H. Arne	115

Página

DESTINO DE LOS PLAGUICIDAS DESPUES DE HABER
ENTRADO AL AMBIENTE Y QUE HAN ACUTADO SOBRE
LA PLAGA.

Gloria Ruth Calderón 125

RESIDUOS EN ENDOSULFAN 35% C.E. Y TRIADIMEFON
25% PH EN GRANOS DE CAFE.

143

TOXICOLOGIA DE PLAGUICIDAS

Gloria Ruth Calderón 156

ASPECTOS REGULATORIOS DE RESIDUOS LIGADOS

Martin F. Kovacs Jr. 215

PESTICIDAS EN GRANOS DE CAFE IMPORTADOS

Martin F. Kovacs Jr. 247

DETERMINACION DE LA RESIDUALIDAD DE LOS
PRODUCTOS AGROQUIMICOS PARAQUAT, 2,4-D
EN CAFE.

ANACAFE, Guatemala 254

CONSIDERACION SOBRE EL USO DE PLAGUICIDAS
EN EL SALVADOR.

Manuel Inocente Vega Rosales 258

USO DE PLAGUICIDAS EN LA CAFICULTURA
COSTARRICENSE.

Eliecer Campos C. y Albino Rodríguez S. 274

Página

SITUACION ACTUAL SOBRE EL USO Y MANEJO DE PESTICIDAS EN HONDURAS. Ricardo Zelaya R.	288
ORIENTACIONES PARA LA EXPERIMENTACION DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS CON VISTAS A OBTENER INFORMACION PARA EL REGISTRO DE PLAGUICIDAS Y EL ESTABLECIMIENTO DE LIMITES MAXIMOS DE RESIDUOS. Zía U. Javed	292
ANALISIS DE RESIDUOS DE LOS PESTICIDAS PARA EL CONTROL Y REGISTRO DE PESTICIDAS USADOS EN CAFE EN CENTROAMERICA Y PANAMA. Zía U. Javed	308
LEGISLACION DE CUARENTENA VEGETAL George H. Berg	326
LEGISLACION SOBRE PLAGUICIDAS Y CUARENTENA Enrique Durón Avilés	344
REGLAMENTACION DE PLAGUICIDAS Tránsito Abrego	354
RECOMENDACIONES	387
LISTA DE PARTICIPANTES	390

I N T R O D U C C I O N

El Programa Cooperativo Regional para la Protección y Modernización de la Caficultura en México, Centroamérica, Panamá y El Caribe -PROMECAFE- del IICA, con la colaboración del Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café -ISIC-, organizó un Curso Regional sobre El Control de Residuos de Pesticidas en Café, cuya memoria se presenta en esta publicación.

Casi la mayoría de los países centroamericanos están usando fungicidas de cobre para combatir la Roya del Cafeto debido a que su precio es bajo comparado con los de los fungicidas orgánicos y sistémicos. Todos los fungicidas cúpricos poseen diferentes niveles de plomo. Según las normas de la FAO, el contenido de plomo permisible en los fungicidas cúpricos 50% C.M. es de 250 ppm; sin embargo, algunos fungicidas de cobre 50% C.M. evaluados en El Salvador poseen cantidades de plomo hasta de 4600 ppm. Estos altos niveles de plomo en los fungicidas cúpricos 50% podrían afectar en forma negativa el comercio del café en Centroamérica si el plomo apareciera en los granos de café oro en un futuro cercano.

En el desarrollo del curso participaron 52 técnicos y especialistas procedentes de El Salvador, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y República Dominicana, quienes intercambiaron valiosas experiencias y conocimientos que contribuyeron en forma importante al éxito del evento, en una disciplina de la cual hasta el presente, queda un amplio margen que desarrollar.

Se recomienda que antes de utilizar cualquier pesticida para combatir las plagas del café, debe investigarse que el pesticida no deje altos niveles de residuos en los granos de café y también que no cambie la calidad de la bebida.

Las palabras de inauguración estuvieron a cargo del señor Ministro de Agricultura y Ganadería, Ing. Carlos Aquilino Duarte Funes. Las palabras de bienvenida las dijo el Director del ISIC, Ing. Manuel Flores Berríos y las palabras de estilo, el Director de la Oficina del IICA en El Salvador.

A la clausura asistió el señor Ministro de Agricultura y Ganadería, ocasión en la que se hizo entrega de los diplomas de participación al evento. Los discursos de estilo fueron dichos por uno de los participantes, por el Director General del ISIC, por el Director de la Oficina del IICA en El Salvador y clausuró el evento el señor Ministro de Agricultura y Ganadería.

Se debe reconocer, en forma especial, el trabajo realizado por los Coordinadores del curso: Dr. Zía U. Javed y Lic. Eduardo Andrade, ambos del IICA/PROMECAFE, quienes aunando esfuerzos con el apoyo del ISIC, lograron el éxito alcanzado.

Se agradece también, en forma especial, a los expositores: Dr. Martin Kovacs Jr., Ing. Carrol Collier y Dr. Jon B. Mann de los Estados Unidos de América, a las doctoras Aura Margarita Rendón de Velásquez, María Isabel Domínguez de Núñez, Gloria Ruth Calderón y a la Ing. Tránsito Abrego de El Salvador; al Dr. Víctor Urrutia y al Ing. Oscar Campos de Guatemala; a la Dra. Ruby Londoño Uribe de Colombia; al Ing. Enrique Durón Avilés de OIRSA y al Dr. Zía U. Javed de PROMECAFE/IICA, Oficina en El Salvador, quienes realizaron

las diversas presentaciones en forma muy interesante y de gran provecho para los participantes.

Finalmente, deseamos agradecer a ROCAP/AID por la ayuda económica que nos brindó para poder llevar a cabo este curso. Igualmente, queremos dejar constancia de nuestra gratitud a la señora María Luisa Méndez de Quiñónez, quien colaboró en la traducción de algunos artículos y en la preparación total de la memoria que ahora presentamos.

Zía U. Javed
Coordinador
Fitopatólogo de PROMECAFE

RESUMEN DEL CURSO REGIONAL SOBRE EL CONTROL DE RESIDUOS
DE PESTICIDAS EN CAFE

Eduardo Andrade M.*

El primer Curso Regional sobre Control de Residuos de Pesticidas en café, organizado por PROMECAFE-IICA y coordinado con el Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café -ISIC-, ha llegado a feliz culminación luego de cinco días de prolífica actividad durante los cuales 50 técnicos de nueve países han compartido información, experiencias y puntos de vista.

Esta actividad debe en gran parte su éxito al empeño puesto por el Doctor Zía U. Javed, Fitopatólogo de PROMECAFE para contar con el apoyo técnico de varios calificados especialistas en el campo del uso, manejo y consecuencias del uso de plaguicidas, como son los Doctores Carrol Collier, Martin Kovacs y J. Bruce Mann de los Estados Unidos, la Doctora Ruby Londoño de Colombia y las Doctoras Aura Margarita Rendón de Velásquez, María Isabel Domínguez de Núñez y Gloria Ruth Calderón de El Salvador, quienes presentaron excelentes charlas, destacándose la ofrecida por la Doctora Calderón, quien con excelencia cubrió el tema central propiamente del curso, relacionado con los problemas de residualidad de los plaguicidas.

Fueron también muy apreciadas las charlas del Doctor Víctor Urrutia de MONSANTO y del equipo de OIRSA, integrado por los Doctores Mauricio E. Colorado, Jorge Berg y Enrique Durón.

* Eduardo Andrade, Especialista en Comunicación Agrícola de PROMECAFE/IICA. Licenciado en Derecho.

Algunas de las primeras investigaciones realizadas en los países participantes sobre el asunto central de este curso, nos mostraron ya el interés que ha ido adquiriendo en los países la temática de la tecnología de manejo de los plaguicidas y los eventuales problemas que para el hombre, su salud y su medio ambiente puede representar el mal uso de estos productos.

Este curso, que ha concluido con interesantes recomendaciones, tanto para PROMECAFE como para los países, es el primero, pero no será el último en relación al tema del control de análisis de residuos de plaguicidas usados en café.

En consecuencia, querríamos que en los países se vayan implementando investigaciones en este campo y se presenten los avances de las investigaciones en futuros cursos, por ejemplo, sería muy interesante que el ISIC pudiera en dichos eventos informar acerca de un producto salvadoreño, el Q 2000 que se publicita para el control de Roya del Cafeto, pero que parece que no ha sido aceptado todavía por la EPA-Environmental Protection Agency de los Estados Unidos.

En el tiempo de vida que le queda a PROMECAFE pretendemos, con el apoyo de todos ustedes dejar adelantada una metodología común de análisis de residuos y un centro regional que sirva en este campo a todos los países miembros, el ISIC tendrá un papel fundamental en este esfuerzo.

Para terminar, queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento por el apoyo recibido de las autoridades del ISIC y de la Doctora María Isabel de Núñez, contraparte del Dr. Javed en la organización y desarrollo del curso. Igualmente, a la Oficina del IICA en El Salvador y a todos cuantos contribuyeron al éxito de estas actividades.

CURSO REGIONAL DE PROMECAFE SOBRE EL CONTROL DE RESIDUOS
DE PESTICIDAS EN CAFE

JUSTIFICACION

En los últimos años, la Roya se ha establecido en todos los países de Centroamérica, con excepción de Panamá. Esta situación ha dado como resultado la intensificación del uso de fungicidas, sumándose así a los insecticidas para combatir la Broca y los nematicidas con los que se controlan los problemas causados por nemátodos.

El interés principal hasta el presente, ha sido la evaluación de diversos pesticidas con el fin de conocer su eficacia en el combate de plagas y enfermedades; sin embargo, en consideración al uso de pesticidas sistémicos, existe la posibilidad de encontrar residuos en los granos de café, con los consiguientes problemas que implicaría tanto para la salud, como para la comercialización del producto. Existen algunos indicadores y estudios preliminares en Centroamérica que muestran residuos de metal pesado y pesticidas en los granos de café a niveles inconvenientes.

En consideración a la importancia económica que revista la caficultura para los países de Centroamérica, el PROMECAFE del IICA se propone realizar un curso sobre el Control de Residuos de Pesticidas en Café y cubrir entre otros, aspectos del registro de los niveles de tolerancia de los pesticidas usados en café.

OBJETIVOS

Objetivo General

Capacitar a personal técnico de las instituciones dedicadas al desarrollo de la caficultura de los países miembros del PROMECAFE.

Objetivos Específicos

- Hacer énfasis en la importancia de la presencia de residuos de pesticidas en el fruto del café en relación a la salud y sus efectos en la comercialización del producto.
- Capacitar a técnicos de Centroamérica y Panamá en las metodologías y los procedimientos utilizados para la determinación de residuos y el registro de tolerancia de los pesticidas usados en el cultivo de café.

GENERALIDADES

Duración y fechas del curso

- 5 días completos, comprendidos del 7 al 11 de octubre de 1985
- Lugar: Hotel Presidente, San Salvador, El Salvador. Teléfono: 24-3044

FINANCIAMIENTO

PROMECAFE financiará los gastos de viaje y viáticos de algunos funcionarios de instituciones nacionales de cada uno de los países participantes.

INFORMACION ADICIONAL

Dr. Zía U. Javed
Fitopatólogo de PROMECAFE
Oficina del IICA en El Salvador
Apartado Postal (01) 78
San Salvador, El Salvador.
Teléfono: 23-2561

Dr. Raúl Soikes
Director Oficina del IICA en
El Salvador
Apartado Postal (01) 78
San Salvador, El Salvador.
Teléfono: 23-3774

ORGANIZACION

Coordinación General:

Dr. Zía U. Javed, PROMECAFE

Coordinación Adjunta:

- Dr. Raúl Soikes, Director de la Oficina del IICA en El Salvador
- Lic. Eduardo Andrade, PROMECAFE
- Dra. María Isabel de Núñez, ISIC

CURSO REGIONAL DE PROMECAFE SOBRE CONTROL DE RESIDUOS

DE PESTICIDAS EN CAFE

TEMA Y CALENDARIO DEL CURSO

LUNES 7 DE OCTUBRE

08:30	Inauguración
10:00	Situación actual del uso y manejo de plaguicidas en café en Centroamérica.
10:00 - 10:30	Honduras
10:30 - 11:00	Costa Rica
11:00 - 11:30	Guatemala
12:00	Almuerzo
2:00 - 2:30	México
2:30 - 3:00	Panamá
3:00 - 3:30	Café
3:30 - 4:00	República Dominicana
4:00 - 4:30	El Salvador

MARTES 8 DE OCTUBRE

08:00 - 09:00	Actividades del AID en el Area de Plaguicidas.
	Ing. Carrol Collier
-9:00 - 10:00	Procedimientos Específicos de la Agencia para Protección del Ambiente de los Estados Unidos -EPA- en el Registro de Plaguicidas y Tolerancias de Residuos.
	Dr. Martin Kovacs Jr.

10:00 - 10:30 Café

10:30 - 11:00 Programa de Monitoreo de la FDA para Productos Importados a los Estados Unidos.
Dr. Martin Kovacs Jr.

11:00 - 12:00 Programa Cooperativo IR-4/USDA para el Registro y Uso de Plaguicidas en Cultivos Menores.
Dr. Martin Kovacs Jr.

12:00 - 2:30 Almuerzo

2:30 - 3:30 Orientaciones para la Experimentación de Residuos de Plaguicidas con vistas a obtener información para el Registro de Plaguicidas y el establecimiento de Límites Máximos de Residuos.
Dr. Zía U. Javed - PROMECAFE

3:30 - 4:00 Continuación
Dr. Zía U. Javed - PROMECAFE

MIÉRCOLES 9 DE OCTUBRE

08:30 - 09:00 Toxicidad de los Plaguicidas
Dra. Aura Margarita Rendón de Velásquez

09:00 - 10:00 Primeros Auxilios en caso de envenenamiento con Plaguicidas.
Dra. María Isabel Domínguez de Núñez

- 10:00 - 10:30 Café
- 10:30 - 12:00 Aspectos Generales sobre Residualidad de Plaguicidas.
Dra. Gloria Ruth Calderón
- 12:00 - 1:30 Almuerzo
- 1:30 - 2:15 Investigación sobre Determinación de la Residualidad de los Productos Químicos Paraquat 2, 4-D en el café y otros avances en Guatemala.
Ing. Oscar Campos
- 2:15 - 3:15 Aplicación de Parámetros para el establecimiento de Límites Máximos de Residuos en las condiciones de Colombia.
Dra. Ruby Londoño Uribe
- 3:15 - 3:45 Café
- 3:45 - 5:00 Establecimiento de Tolerancias en Café - Estudios de Campo Evaluación de Resultados.
Dr. Víctor Urrutia - MONSANTO.

JUEVES 10 DE OCTUBRE

- 08:30 - 09:30 La Alimentación Humana y su relación con los niveles de tolerancia de los plaguicidas.
Dr. Jon B. Mann

09:00 - 10:30	Manejo de Plaguicidas y la Protección del Ambiente. Dr. Jon B. Mann
10:30 - 11:00	Café
11:00 - 12:00	Papel de los Químicos Especialistas en Residuos de Plaguicidas. Dr. Jon B. Mann
12:00	Almuerzo
2:00 - 2:45	Reglamentación Regional del Uso de los Plaguicidas - OIRSA. Ing. Enrique Durón Avilés
2:45 - 3:30	Reglamentación de Plaguicidas. Ing. Tránsito Abrego
3:30 - 4:00	Café
4:00 - 5:30	Análisis de Residuos de los Pesticidas para el Control y Registro de Pesticidas usados en Café en Centroamérica y Panamá. Dr. Zía U. Javed - PROMECAFE

VIERNES 11 DE OCTUBRE

08:30 - 12:00	Conclusiones y Recomendaciones
12:00 - 1:30	Almuerzo
1:30 - 3:30	Visita a los Laboratorios del CENTA Salida del Hotel Presidente.

INAUGURACION

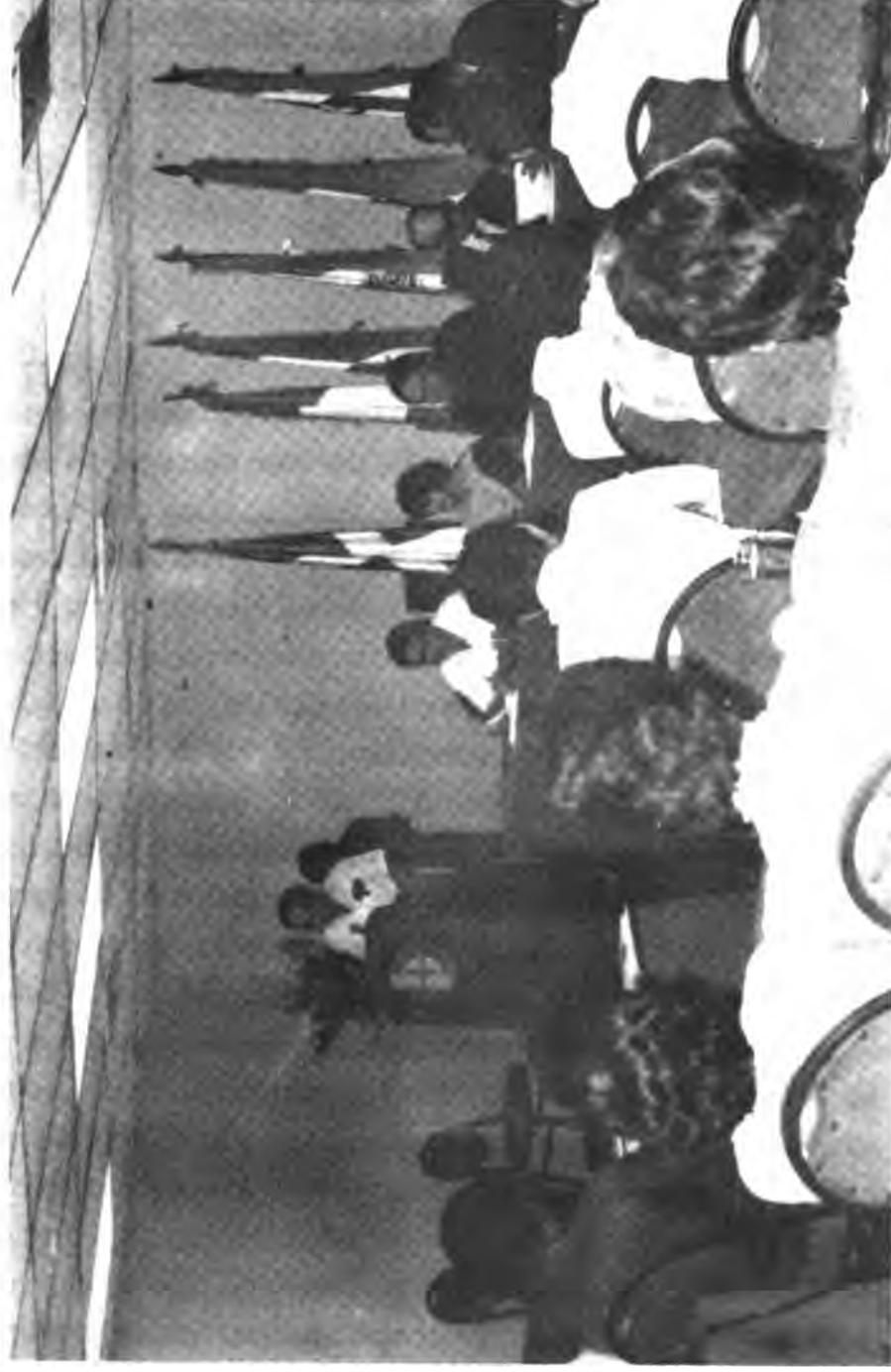


El señor Ministro de Agricultura y Ganadería, Ing. Carlos Aquilino Duarte Funes, pronunciando las palabras de bienvenida durante el acto de inauguración del curso. Sentados de izquierda a derecha: Ing. Aníbal Palencia Ortíz, Jefe de PROMECAFE, Dr. Raúl Soikes-IICA, Ing. Carrol Collier-AID/USA, Ing. Manuel Flores Berríos, ISIC, Dr. Zía U. Javed, IICA e Ing. Carlos Romero Ayala del ISIC.



Un grupo de participantes en el curso sobre Control de Residuos de Pesticidas en Café.

CLAU S U R A



Ing. Eduardo Andrade M. de PROMECAFE leyendo el resumen y las recomendaciones durante el acto de clausura del curso.

PAUTAS PARA LA SELECCION Y USO DE PLAGUICIDAS EN PROYECTOS
FINANCIADOS POR EL BANCO Y SU ADQUISICION CON FINANCIACION
DEL BANCO

Shahid Husain*

INTRODUCCION

1. El control de plagas está ampliamente reconocido como un elemento esencial para el mejoramiento del bienestar humano en todas las regiones del mundo. Una extensa variedad de insectos, malezas, microorganismos patógenos, nemátodos y roedores que atacan ganado, bosques, plantas de cultivo y productos agrícolas almacenados reducen el rendimiento de fibras y alimentos y perjudican directamente la salud humana. A través de su historia, la agricultura ha empleado diversas técnicas para combatir esta amenaza. Tradicionalmente, el control de plagas se lleva a cabo por medio de una combinación de prácticas culturales, selección y desarrollo de variedades de plantas resistentes, estímulo de enemigos naturales, la introducción de agentes de control biológico y la aplicación de productos químicos de control (que comprenden insecticidas, acaricidas, molusquicidas, nematicidas, fungicidas, bactericidas, herbicidas y cebos envenenados para control de roedores). Debidamente utilizados, los plaguicidas químicos forman parte esencial de un programa de manejo de plagas. Pero, actualmente existe una gran preocupación por el uso cada vez mayor de plaguicidas químicos en todo el mundo. El problema reviste particular importancia en los países en vías de desarrollo donde la dependencia exclusiva del control químico es una respuesta común frente al incremento de las infestaciones de plagas, fitopatógenos y malezas asociadas con los recientes aumentos de

* Presentado por Carol Collier, AID/S & T Bureau, Washington, D. C. 20523, U. S. A.

población y mayor producción de cultivos y ganado. Con frecuencia, esta solución se adopta sin tomar las precauciones adecuadas para proteger al medio ambiente y a los que manejan o se exponen a los plaguicidas y sin mayor consideración por las pérdidas causadas por las plagas o la eficacia económica del control químico.

2. Cada vez resulta más evidente que el uso exclusivo del control químico no sólo acarrea posibles riesgos para la salud humana y el medio ambiente, sino que no asegura una producción agrícola sostenible y rentable. El rápido aumento del costo de los plaguicidas, el desarrollo de especies de plagas secundarias y la mayor incidencia de resistencia de las poblaciones de plagas a los insecticidas limitan la eficacia del control químico. Por esta razón y según la política del Banco destinada a promover tecnologías seguras que no impliquen costos ambientales excesivos, es importante que en los proyectos del Banco, el uso de plaguicidas se mantenga dentro de las normas apropiadas para el manejo de plagas y de las medidas de seguridad necesarias para proteger a los usuarios, al público en general y al medio ambiente. El manejo adecuado de plagas debe tratar de reducir la dependencia de los plaguicidas químicos mediante el establecimiento de umbrales económicos de control y, si es posible, mediante el uso de prácticas agronómicas o afines que reduzcan la gravedad del ataque de las plagas. El Manejo Integrado de Plagas (IPM), que consiste en el uso prudente de plaguicidas cuando los daños alcanzan niveles inaceptables, debe ser el objetivo de la estrategia del Banco para el desarrollo agrícola. Además, debe prestarse debida atención a la adecuación técnica, la seguridad y la adquisición eficaz durante la preparación, evaluación y supervisión de todos los proyectos del Banco que promueven o aumentan el uso de plaguicidas y, en particular, aquellos que financian la adquisición de plaguicidas (explícitamente o mediante créditos a corto plazo para insumos de producción).

3. Las secciones siguientes proporcionan pautas para el uso, selección y adquisición de plaguicidas. La Sección A describe el estado actual de las Prácticas de Manejo de Plagas, según las cuales debe evaluarse todo programa de control de plagas. La Sección B se ocupa de las normas de seguridad para la manipulación, almacenamiento y aplicación. La Sección C examina consideraciones especiales en la selección de plaguicidas para una situación determinada. La Sección D trata de la adquisición de plaguicidas. En ocasiones, estas secciones pueden requerir un tratamiento más detallado que el que se considera apropiado para esta OPN. En dichos casos el Departamento de Agricultura (AGR) y la Unidad del Medio Ambiente (PPDES) proveerán en forma conjunta Notas Técnicas Suplementarias que revestirán la autoridad de esta OPN y se adjuntarán a la misma.
4. Durante la evaluación y supervisión de operaciones de préstamos del Banco para financiamiento de plaguicidas, las misiones del Banco tienen la obligación de determinar si el manejo de plagas es o será seguro y apropiado y, en caso necesario, deben efectuar las recomendaciones necesarias para corregir la situación.

A. PRACTICAS DE MANEJO DE PLAGAS Y PLAGUICIDAS

5. El manejo eficaz de plagas involucra mantener la cantidad y calidad de la producción o mejorar la salud por los medios menos costosos. El logro del máximo de beneficios netos debe convertirse en guía de todos los programas de manejo de plagas. Aunque los plaguicidas continuarán desempeñando un papel importante en el manejo de plagas, el enfoque integrado que combina el uso de variedades resistentes, técnicas de control biológico y prácticas culturales modificadas en casos apropiados y el uso prudente de plaguicidas químicos, puede ofrecer mejores perspectivas para el control a largo plazo y menos daños al

al medio ambiente en tanto que aumenta el margen entre los beneficios y los costos de las medidas de control.

6. Los costos de control de plagas pueden ser directos o indirectos. Entre los primeros se encuentran la adquisición, distribución y aplicación de plaguicidas y el aumento de los costos para cambiar prácticas de cultivo. Los costos indirectos provienen de los efectos dañinos sobre la salud humana y el medio ambiente causados por el uso inadecuado y poco seguro de los plaguicidas. Los costos pueden ser a corto o largo plazo. En este último caso comprenden el costo de cambiar los productos de control químico para combatir la mayor resistencia de las plagas. Algunos costos pueden calcularse fácilmente, otros resultan difíciles de estimar. El uso de plaguicidas u otras medidas de control debe ser siempre el resultado de una evaluación cuidadosa para determinar que los beneficios a obtenerse exceden los costos directos e indirectos que puedan calcularse.

7. Deben realizarse todos los esfuerzos posibles para promover el concepto del Manejo Integrado de Plagas en los proyectos agrícolas del Banco mediante la selección de plaguicidas y métodos de uso compatibles con el enfoque de control integrado. Deben considerarse tres puntos importantes:
 - a) Los plaguicidas deben considerarse como una respuesta a corto plazo para controlar el aumento de una plaga determinada a niveles que según las pruebas de campo y experiencias pasadas, han producido daño económico.

El control general de las poblaciones de plagas debe efectuarse mediante otros métodos, como por ejemplo, el uso de variedades que resisten o toleran la plaga, control biológico y

prácticas culturales que comprenden rotación de cultivos, planeamiento de fechas de siembra para evitar la coincidencia de épocas de crecimiento del cultivo particularmente sensibles con niveles máximos de poblaciones de plagas o incidencia de enfermedades y planeamiento de épocas de riego para disminuir la susceptibilidad de las plantas a las infecciones fungosas.

- b) Cuando sea posible, deben escogerse plaguicidas de espectro angosto que resultan eficaces contra la plaga, pero causan el menor daño posible al resto de los insectos benéficos (especialmente a los depredadores y parásitos importantes de la especie dañina). Este método requiere, en primer lugar, que se identifiquen apropiadamente una o más plagas clave y, de ser posible, sus principales enemigos naturales.
 - c) Los métodos y épocas de aplicación también deben tratar de reducir al mínimo los riesgos de posibles daños a estos enemigos naturales.
8. El aumento de la resistencia a los plaguicidas, especialmente en las poblaciones de insectos, representa una grave limitación al control químico de las plagas. Las medidas destinadas a reducir el grado de aumento de dicha resistencia y, por consiguiente, a prolongar la utilidad de productos eficaces, son las siguientes:
- a) Usar el menor número posible de aplicaciones y retardar las aplicaciones hasta que las poblaciones de la plaga alcancen niveles económicos pre-establecidos y estadios de vida susceptibles.

- b) Abstenerse de usar para el control de plagas agrícolas los productos químicos que se utilizan en las áreas cercanas para controlar los vectores de enfermedades humanas.
- c) Usar métodos de aplicación que reduzcan al mínimo el área de exposición al plaguicida.

Se ha sugerido también que la combinación de productos químicos con diferentes modos de acción puede prevenir o retardar el desarrollo de resistencia a un determinado producto. Esto puede involucrar el cambio de productos de una temporada a otra o el uso de mezclas de plaguicidas de baja concentración individual. Pero, la eficacia de este método no ha sido comprobada.

B. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LA MANIPULACION, EL ALMACENAMIENTO Y LA APLICACION DE PLAGUICIDAS.

- 9. La correcta manipulación y aplicación de plaguicidas químicos es esencial para que su uso resulte seguro y eficaz.

A fin de reducir los riesgos de accidentes y daños a la salud o al medio ambiente causados por el uso incorrecto de plaguicidas, y lograr el máximo de eficacia en su aplicación es necesario tomar las debidas precauciones para envasar, transportar, almacenar y eliminar plaguicidas y envases sobrantes. Asimismo, es indispensable proporcionar el equipo necesario y el adiestramiento adecuado a los usuarios.

- 10. Las normas para el envase de plaguicidas deben especificarse en las propuestas y tomar en cuenta posibles malas condiciones de transporte y almacenamiento. En todos los casos deben requerirse etiquetas

claras y durables que describan los peligros del contenido de los envases. Las etiquetas deben estar impresas en el idioma apropiado y cumplir con las normas internacionales aceptadas, tales como las especificadas en las Pautas de la FAO para Etiquetas de Plaguicidas^{1/}. Debe fomentarse la distribución de plaguicidas en envases de dosis única o envases pequeños a fin de reducir la necesidad de medir las cantidades de concentrados y resolver algunos de los problemas ocasionados por envases abiertos almacenados en los lugares de explotación agrícola. El fraccionamiento y reenvase sólo debe permitirse en lugares debidamente autorizados e inspeccionados que cumplen con las normas de seguridad aceptadas y, de preferencia, bajo el control del proveedor del producto a granel. Este debe responsabilizarse en forma absoluta por la adecuada calidad de los envases nuevos, sus etiquetas y las instrucciones para el uso del producto, la calidad del producto fraccionado y la seguridad del proceso de fraccionamiento y reenvase.

11. Si bien es cierto, que todos los envases vacíos deben destruirse, es probable que esta regla no se cumpla en aquellos países donde hay escasez de envases para guardar líquidos. Para evitar este riesgo, los fabricantes deben diseñar envases que no pueden volver a usarse o adoptar este tipo de envase si el modelo ya ha sido diseñado. Cuando estos envases están disponibles, debe requerirse que el prestatario los especifique en su propuesta. El Banco no aprueba el re-uso de envases de plaguicidas y recomienda enfáticamente que se adopten todas las medidas posibles para evitarlo. Pero, en los casos en que el único envase apropiado y disponible ofrecido por el proveedor sea un tambor "no restituible", y cuando no puede asegurarse la destrucción

^{1/} Ver "Protección de Plantas", Boletín FAO, N° 2, Vol. 13, 1983.

de todos los envases vacíos en buen estado, debe requerirse un lavado completo con un solvente apropiado y numerosos enjuagues con agua a fin de reducir al mínimo los riesgos en caso de un nuevo uso. Los envases inflamables deben quemarse en un lugar donde el humo no sea arrastrado por el viento a las áreas pobladas.

12. Los comercios deben proteger los envases y su contenido contra los elementos, estar cercados para prevenir el acceso de personas no autorizadas, disponer de una fuente de agua cercana y contar con ventilación adecuada. Los envases deben apilarse sobre una plataforma o estantería dura con un reborde para contener los derrames y no sobrepasar la altura recomendada para su almacenamiento. El drenaje del lugar de almacenamiento debe desembocar en un estanque de evaporación exterior para eliminar la contaminación de ríos, canales o aguas subterráneas. Cuando se almacenan grandes cantidades de plaguicidas altamente tóxicos, su presencia puede requerir una Evaluación de Riesgos Graves. Esto involucra la consideración de los tipos de accidentes que pueden ocurrir y de los peligros para el personal, personas vecinas y el medio ambiente cercano. En dicha situación, la determinación de riesgos graves establecería si las siguientes medidas son adecuadas:

- a) Los sistemas de aviso instalados para alertar al personal y al público en caso de emergencia;
- b) Los procedimientos establecidos para dicha emergencia, incluyendo la evacuación de personas si fuere necesario;
- c) La disponibilidad y buen funcionamiento del equipo de emergencia; y

- d) La capacitación del personal y práctica periódica de ejercicios para casos de emergencia.

Para orientación sobre este tema, debe consultarse PPDES.

- 13. Para prevenir la contaminación durante el proceso de distribución de los plaguicidas, nunca deben transportarse alimentos conjuntamente con dichos productos químicos. Los vehículos utilizados para transportar plaguicidas deben estar claramente marcados y no deben usarse para transportar productos alimenticios. Cuando se utilizan otros vehículos de uso general para el transporte de plaguicidas, dichos vehículos deben someterse a un lavado completo para su descontaminación inmediata después de su uso. A fin de evitar que los envases caigan al suelo y sufran daños o roturas, debe proveerse una rampa en caso de que no se disponga de un elevador de carga para las operaciones de descarga en los comercios. Debe apartarse cualquier envase dañado y su contenido debe transferirse a un envase en buen estado bajo supervisión directa.
- 14. Las personas que manipulan materiales concentrados deben usar equipo protector para la cara o anteojeras, guantes, delantales y calzado protector y trabajar bajo supervisión adecuada. No puede pretenderse que en todos los casos los trabajadores usen mayores medios de protección y respiradores en climas calurosos, pero la selección de los plaguicidas debe tomar en cuenta la protección mínima de que disponen los que manipulan plaguicidas.

Aquellos materiales que puedan alcanzar una amplia distribución deben ser provistos en formulaciones de toxicidad relativamente baja. Deben tomarse las medidas necesarias para el lavado y la descontaminación de la ropa y para evitar que los trabajadores contaminen el medio ambiente de sus viviendas. Todos los derrames deben limpiarse inmediatamente.

15. Cuando la aplicación de plaguicidas se realiza por medio de contratistas, éstos deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger al público y al medio ambiente de los daños ocasionados por arrastres de rocío u otro tipo de contaminación accidental. Cuando se utilizan materiales altamente peligrosos, se recomienda capacitar a los operadores por medio de un curso de adiestramiento apropiado. Los operadores y supervisores que habitualmente se ocupan de operaciones de rociado deben ser adiestrados para prestar los primeros auxilios específicos necesarios en casos de envenenamiento con el material utilizado. El personal médico debe conocer los síntomas y tratamiento y disponer de los antídotos específicos para dichos casos de envenenamiento.

En los casos de materiales altamente tóxicos, puede resultar oportuno exigir que el proveedor supervise la correcta manipulación y aplicación de los plaguicidas según las normas de seguridad reconocidas.

16. Cuando se provee de plaguicidas a los agricultores, es esencial que se escojan materiales que puedan aplicarse en forma segura y eficaz, sin supervisión estricta. Asimismo, los servicios de extensión deben recibir apoyo y adiestramiento adecuado para poder demostrar las técnicas correctas y brindar el asesoramiento necesario. Esto comprende instrucciones para el almacenamiento local de concentrados y oportuna eliminación de excesos de plaguicidas y envases vacíos, además de consultas con especialistas en control de plagas cuando surgen problemas. La capacitación debe abarcar el almacenamiento y manipulación de concentrados, dilución y mezcla, técnicas de aplicación y equipo apropiado, limpieza y mantenimiento del equipo de aplicación y precauciones para evitar la contaminación ambiental por arrastres o lixiviación en ríos o aguas subterráneas. Debe disponerse del equipo y la ropa necesaria para el uso seguro y eficaz de

los plaguicidas y deben adoptarse todas las medidas razonables para promover su buen uso y mantenimiento. Debe instruirse a los agricultores sobre las medidas de seguridad, el uso de ropa protectora adecuada, la importancia de la descontaminación y la necesidad de evitar que se introduzcan plaguicidas en los lugares de habitación. Los agricultores también deben aprender a reconocer los primeros síntomas de un posible envenenamiento y la necesidad de recibir atención médica inmediata.

C. SELECCION DE PLAGUICIDAS Y FORMULACIONES

17. La selección de plaguicidas químicos para la agricultura debe tener en cuenta la seguridad y eficacia de alternativas bajo las condiciones climáticas y ambientales locales, su compatibilidad con el Manejo Integrado de Plagas, la existencia de regulaciones o recomendaciones nacionales o internacionales sobre el uso de materiales específicos para cultivos determinados y la integridad de los posibles proveedores para que vendan productos de alta calidad, debidamente envasados y respaldados por asesoramiento y apoyo técnico calificados. Además, debe tomarse en cuenta la capacidad de la población local para manipular y regular la distribución de los plaguicidas.

18. La Organización Mundial de la Salud periódicamente revisa y reedita su Clasificación de Plaguicidas según el Grado de Riesgo. En ella figuran los nombres genéricos de los productos químicos, clasificados en categorías desde los extremadamente peligrosos a los que probablemente no presentan riesgos graves en su uso normal. Asimismo, se dan pautas sobre el uso de cuadros para determinar los riesgos de formulaciones específicas. Los materiales pertenecientes a la Categoría la -Extremadamente Peligrosos - o lb -Altamente Peligrosos- no son apropiados para su uso por pequeños productores, y sólo deben considerarse para operaciones en gran escala si se cuenta con la capacitación, la protección y la supervisión necesaria.

19. Ciertos productos, especialmente muchos de los insecticidas organo clorados se caracterizan por su excesiva persistencia en el medio ambiente, bioacumulación en los tejidos, biomagnificación en la cadena alimentaria y, en algunos casos, efectos carcinogénicos o desarrollo de anormalidades genéticas. Estos productos no deben usarse para la agricultura. En los casos en que no existan alternativas satisfactorias y siempre que se reduzcan los riesgos al mínimo posible, pueden controlarse los vectores de enfermedades con productos que, a pesar de contaminar el medio ambiente, presentan menos riesgos para la salud. Los compuestos que contienen mercurio, talio, plomo, cadmio o selenio no deben usarse para la agricultura. Los fumigantes de vapores de alta presión y toxicidad relativamente elevada son demasiado peligrosos para los pequeños productores que no tienen compartimientos herméticos para almacenamiento de granos. ^{1/}

20. No sólo los ingredientes activos sino también los contaminantes de la formulación pueden resultar dañinos. En circunstancias apropiadas, debe exigirse a los proveedores que presenten análisis realizados por un laboratorio independiente y respetable a fin de demostrar que la formulación no contiene dicho contaminante o que la cantidad de ese contaminante se encuentra dentro de los límites internacionales establecidos para usos específicos de la formulación bajo supervisión estricta.

21. Debe darse preferencia a los productos registrados en el país, donde se aplicarán, si existe tal autoridad reguladora o que estén registrados para uso idéntico en un país que puede evaluar su eficiencia, toxicidad y efectos a largo plazo. Los productos que no cumplan

^{1/} AGR y PPDES planean la publicación y actualización periódica de una Nota Técnica Suplementaria que detalle formulaciones y materiales específicos, cuyo uso debe evitarse o limitarse estrictamente.

con este requisito sólo deben ser considerados cuando su uso para el mismo fin ha sido estudiado por la Reunión Conjunta sobre Residuos de Plaguicidas ^{2/} de FAO/OMS y los niveles máximos de residuos y consumo diario aceptables hayan sido propuestos al Comité Codex sobre Residuos de Plaguicidas ^{3/}, o si el material ha sido registrado o estudiado para una aplicación similar pero no idéntica. En los dos últimos casos deben establecerse medidas especiales para controlar los niveles de residuos en los cultivos. Asimismo, puede exigirse que el fabricante proporcione información sobre tasas de declinación de residuos y tolerancias y un método apropiado de análisis para controlar residuos del plaguicida, metabolitos importantes y productos de degradación.

22. Cuando los plaguicidas se apliquen a cultivos alimentarios, deben tomarse todas las precauciones para que no se excedan los límites máximos de residuos establecidos por FAO/OMS. En el caso de cultivos que forman parte importante de la alimentación, debe asegurarse que los niveles máximos de residuos no excedan los niveles aceptables de consumo diario. Cuando dichos materiales se apliquen a cultivos alimentarios para la exportación, debe cumplirse con los límites o niveles de tolerancia de residuos establecidos por el país importador. Si se considera la aplicación de un plaguicida cuyo registro en los países desarrollados excluye su uso en forrajes y residuos de cosechas para la alimentación de animales, deben adoptarse medidas para que los animales no consuman los alimentos tratados con ese producto químico.

^{2/} La FAO publica informes y suplementos periódicos que establecen los límites máximos de residuos permitidos en los alimentos para seres humanos y ganado.

^{3/} Dentro de la Comisión del Codex Alimentarius, un programa conjunto de FAO/OMS para establecer normas y criterios sobre alimentos, el Comité Codex se encarga de fijar los límites internacionales para los residuos de plaguicidas en los alimentos.

23. Si un plaguicida propuesto no ha sido registrado en el país donde de be aplicarse y si existe una autoridad reguladora, deben tomarse las medidas necesarias para asegurar el registro del plaguicida antes de introducirlo en el país. Dicho registro debe establecer los requisitos para el etiquetado del producto y exigir que el fabricante suministre información específica sobre la toxicidad del material, su persistencia y quimodinámica y los posibles productos de degradación perjudiciales para el medio ambiente, si esta información no se encuentra disponible en material impreso.
24. La selección de plaguicidas debe basarse en una evaluación cuidadosa de los posibles riesgos para el medio ambiente y los principales recursos naturales. Por ejemplo, los materiales altamente tóxicos para peces o invertebrados acuáticos no deben utilizarse en los lugares donde hay recursos acuáticos que puedan ser contaminados por escurrimientos, arrastres o erosión del suelo. Asimismo, los plaguicidas altamente tóxicos para las abejas no deben aplicarse en los lugares donde puedan constituir una amenaza para los polinizadores importantes. Si no existe material informativo impreso, el fabricante debe proveer información sobre la toxicidad para los organismos que no son objeto de control. En cualquier aplicación de plaguicidas, debe reducirse al mínimo el área de exposición. Pero cuando se utilizan productos que presentan riesgos importantes para el medio ambiente, es necesario implementar además un programa de control ambiental.

D. ADQUISICION DE PLAGUICIDAS

25. Dentro de lo posible deben buscarse ofertas competitivas para la provisión de plaguicidas. Para evaluar las diversas ofertas de diferentes productos para el control de una misma plaga, es necesario

efectuar pruebas de campo previas que permitan determinar su relativa eficiencia. Cuando se dispone de información adecuada, pueden asignarse coeficientes de ponderación de eficiencia a los distintos materiales y utilizarse en la evaluación de las ofertas. Pero, para esto los coeficientes de ponderación deben publicitarse en los documentos suministrados a los posibles licitantes para que éstos conozcan los términos de evaluación a que se someterán los productos ofrecidos. Dichos coeficientes de ponderación pueden utilizarse para reflejar las posibles ventajas de un producto, a saber: control de otras plagas además de la que se desea combatir, menor riesgo para los depredadores o menor peligro en la manipulación y aplicación. Cuando no existan datos suficientes para utilizar dichos factores de eficiencia, los materiales deberán adquirirse según su costo de aplicación por unidad de área de acuerdo con las prácticas locales establecidas en cada país y las recomendaciones del fabricante para dosis y frecuencia de aplicación. Cuando los ensayos y la práctica demuestren que un producto ofrece un control más prolongado con menos aplicaciones, la economía de los costos de aplicación deberá tomarse en cuenta al evaluar las ofertas.

26. A fin de que los diversos proveedores que formulan un ingrediente activo específico bajo una o más marcas diferentes puedan competir, los documentos de licitación deben usar el nombre o nombres genéricos aceptados del material o productos que deben considerarse. La especificación debe definir todas las características esenciales de la formulación, tales como solventes, emulsificantes y surfactantes en el caso de concentrados emulsificables o tamaño de partículas en el caso de polvos o suspensiones, que puedan afectar la acción del plaguicida. El fabricante debe certificar que el producto es idéntico (en cuanto a propiedades físicas y químicas, ingredientes de formulación y proceso de fabricación) al vendido y

registrado en el país de origen, o estar dispuesto a declarar y justificar en forma razonable cualquier variación. Los materiales utilizados para tratamientos de semillas deben formularse con colorantes o tinturas de advertencia que persistan durante la manipulación y el almacenamiento.

27. La especificación debe indicar las características especiales de en vase y rotulación necesarios para proteger al producto durante su manipulación y almacenamiento y asegurar su uso eficaz. Además, di cha especificación debe requerir que el envase y la rotulación se lleven a cabo según las normas establecidas. Puede mencionarse como referencia las normas internacionales establecidas para envase y rotulación descritas en el Boletín FAO "Protección de Plantas" N° 2, Vol. 13, 1983. En el caso de productos no solubles en agua, debe exigirse que el fabricante recomiende y provea un solvente adecuado para lavar los envases y el equipo de aplicación. En los casos per tinentes, debe especificarse el uso de envases que no puedan volver a utilizarse para contener líquidos.
28. Cuando un producto determinado de un único fabricante resulte eficaz para controlar una plaga específica o cuando un producto determinado sea tan superior a los demás que no se justifique el uso de otro pla guicida, puede procederse a su compra directa después de concluir las negociaciones con el proveedor. En dichos casos deben hacerse las averiguaciones pertinentes para determinar si el precio cotizado es justo, comparándolo con el precio pagado por otros compradores recientes y considerando la cantidad pedida y las condiciones de entrega.
29. Cuando las cantidades de plaguicidas sean tan pequeñas que no resulte eficaz adquirirlas mediante licitación competitiva, puede procederse a la adquisición local una vez obtenidas las cotizaciones de por lo menos tres proveedores.

CONTAMINACION DE PESTICIDAS EN ALIMENTOS IMPORTADOS*

Shelley A. Hearne
NRDC, 122 East 42nd Street
New York, New York 10168
U. S. A.

RESUMEN

Los productos alimenticios importados presentan un problema grave para la seguridad alimenticia de los estadounidenses, ya que no se conoce con certeza si durante el proceso de cultivo de esos productos se emplearon pesticidas y prácticas agrícolas seguras. Muchas naciones exportadoras de alimentos son países en vías de desarrollo y no poseen regulaciones estrictas de pesticidas. A su vez, los agricultores del tercer mundo no están capacitados para usar con seguridad los agroquímicos apropiados, lo que los lleva a un mal uso de los mismos al aplicar demasiado a aplicar productos que están prohibidos o severamente restringidos en todas partes del mundo. Las naciones industriales, como los Estados Unidos aún fabrican pesticidas peligrosos y los embarcan hacia estos países exportadores de alimentos. Estas sustancias prohibidas se usan grandemente en muchos países en desarrollo porque generalmente son más baratos y más fáciles de obtener que otras alternativas más seguras.

Con el fin de colaborar en la evaluación de la extensa contaminación de pesticidas en frutas y legumbres importadas a los Estados Unidos desde los países en desarrollo el "Natural Resources Defense Council" revisó previamente los datos inéditos de la "Food and Drug Administration (FDA) de su programa de control de importación. Los análisis de los datos de

* Presentado por Carrol Collier, AID/S & T, Bureau, Washington, D. D. 20523, U. S. A.

los principales alimentos y granos básicos importados al país llegaban con la mitad de sus embarques conteniendo residuos de pesticidas. Se constató que los alimentos importados tienen dos veces más violaciones de calidad de alimentos que los que se cosechan en los Estados Unidos.

Muchos de los residuos químicos detectados en los productos importados son sustancias que causan cáncer, las cuales han sido prohibidas para uso agrícola en los Estados Unidos. Estas incluyen pesticidas como DDT, Lindane, BHC y Endrín, todas las cuales son sospechosas de causar cáncer, defectos en los recién nacidos y otros efectos adversos para la salud.

A fin de justificar estos descubrimientos, la NRDC condujo en 1983 un programa de pruebas independiente en granos de café. En este estudio se seleccionaron granos de café, debido a que es una de las bebidas más populares del país y a que el 98% del café que se consume en este país es importado. Las entrevistas de la FDA encontraron que del 30 al 50% de los granos verdes de café poseían residuos ilegales. Los resultados de la prueba de la NRDC, empleando mejores métodos, encontraron múltiples residuos químicos ilegales en cada muestra que tomaron. Por ejemplo, una muestra de café verde del Brasil contenía niveles detectables de DDT, BHC, Lindane, Aldrín y Chlordane, todos los cuales están prohibidos en los Estados Unidos. Fue un hecho que los resultados de estas pruebas demostraron la presencia de contaminación de pesticidas en los alimentos importados.

Solamente una pequeña fracción del total de los embarques de alimentos importados se inspeccionan en busca de contaminación de pesticidas. Por ejemplo, en 1982, solamente se tomaron 14 muestras de las dos billones de libras de naranjas importadas a este país. Esto equivale a una muestra por cada 200 millones de libras de naranjas importadas.

Cuando el Gobierno revisó los alimentos en busca de residuos químicos, las pruebas standard de multiresiduos empleadas detectaron menos de la

mitad de los pesticidas que podían haber sido aplicados a las frutas y a las legumbres. Debido a las limitaciones de los programas de revisión del Gobierno, los alimentos importados pueden venderse sin haber sido examinados para saber si están contaminados con los pesticidas utilizados. Por ejemplo, la FDA no examina los alimentos importados hacia los Estados Unidos, en los cuales se hayan usado pesticidas prohibidos como el DBCP, un carcinógeno conocido como causante de esterilidad en los hombres. Sin embargo, se ha reportado que el DBCP se usa en gran medida en todo el mundo, particularmente en las bananas y las piñas.

Aún en el caso de que la FDA detecte violaciones de contaminación de pesticidas, no hay garantía que las frutas o legumbres no se venderán a los consumidores estadounidenses. La tardanza de los laboratorio son a menudo bastante largas, por lo tanto, se permite que los productos frescos abandonen los barcos antes de tener los resultados del laboratorio. En 1982, más de un cuarto de los embarques contaminados alcanzaron la mesa de la cocina en esas condiciones.

La importación de alimentos contaminados con pesticidas es también demasiado extensa como para que los agentes del Gobierno de los Estados Unidos puedan manejarlo adecuadamente. Es de vital importancia que se realicen mejoras claves dentro del programa de control, pero los problemas asociados con los alimentos importados solamente se pueden eliminar manejándolos como un todo. El Gobierno de los Estados Unidos, junto con otros países, organizaciones nacionales y corporaciones, debe tratar de prevenir el mal uso de los pesticidas en los países en desarrollo si se quiere encontrar una solución a gran escala.

LOS ALIMENTOS

A. Análisis de los registros sobre residuos de pesticidas de la FDA

La Food and Drug Administration (FDA) es la agencia reguladora del Gobierno Federal que asegura que las frutas y las legumbres importadas a los Estados Unidos posean los standards de calidad establecidos para los alimentos. Como parte de su tarea, la Agencia supervisa una pequeña fracción de los embarques de alimentos importados en busca de residuos de pesticidas, y mantiene estos resultados en los archivos computarizados.

Los resultados de la FDA revelan que muchos de los alimentos básicos principales importados a los Estados Unidos llegan con más de la mitad de su embarque conteniendo niveles detectables de residuos de pesticidas. En contraste total con los alimentos cultivados en los Estados Unidos, los importados tienen el doble de violaciones de calidad de alimentos (1). El Cuadro N° 1 proporciona una ilustración de los problemas de la extensa contaminación asociada con las frutas y las legumbres importadas, junto con la importancia de esos cultivos en el suministro de alimentos a los consumidores americanos.

Por ejemplo, más de los tres cuartos de los pepinos importados a los Estados Unidos en 1982 desde México contenían residuos de pesticidas (2). La cifra toma especial significado cuando se une al hecho de que un tercio de los pepinos consumidos por el público estadounidense viene de fuentes extranjeras, como México. En el caso del brocoli, en el sesenta por ciento de los embarques importados se había detectado residuos de pesticidas. En comparación, menos del diez por ciento de las muestras de brocoli cultivado en los Estados Unidos contenía residuos de pesticidas (3).

EXTENSION DEL CONTROL DE LA FDA EN FRUTAS Y LEGUMBRES IMPORTADAS

PRODUCTO	LIBRAS IMPORTADAS A LOS ESTADOS UNIDOS <u>a/</u>	PORCENTAJE IMPORTADO DEL TOTAL CONSUMIDO EN LOS ESTADOS UNIDOS <u>b/</u>	NUMERO DE MUESTRAS TOMADAS <u>c/</u>	PORCENTAJES CON RESIDUOS <u>d/</u>
Uvas	209,439,140	23.4%	24	54%
Pepinos	304,237,910	33.1%	General 8 México 215	13% 76%
Tomates	2,711,640,000	21.9%	General 66 México 513	23% 71%
Naranjas	2,826,540,000	1.9%	General 5 México 9	56%
Café	2,303,830,600	98.0%	42	60%
Melones	136,686,600	10.3%	México 52	60%
Berenjenas	33,069,339	28.8%	General 5 México 50	20% 70%

Notas:

- a/ USDA, "US Agricultural Imports: Período enero de 1982 - Diciembre 1983", Foreign Agricultural Service, Informe 1, Washington, D.C. (Impresos computarizados).
- b/ USDA, "Food Consumption, Prices, and Expenditures: 1962-1982", Boletín Estadístico # 702, Economic Research Service, SB-702, GPO: Wash., D.C. (Diciembre 1983); Cuadros 9, 15: Libras per capita, peso en ventas al por menor, Cuadro 90: Población: Total, Residentes y Civiles, 1962-1982, Bureau of Census.
- c/ FDA, "Listing of Pesticide Data Sequenced by Industry/Product within Source and Basis for Fiscal Year.
- d/ FDA, "Lista de Datos de Pesticidas".

El Gobierno Federal determina qué pesticidas pueden aplicarse a ciertos cultivos y a qué niveles cualquier residuo remanente sería seguro para el consumo, los cuales se denominan niveles de tolerancia. Sin embargo, lo que se aplica a los cultivos en los Estados Unidos no incluye a las naciones en desarrollo. De hecho, muchos de los pesticidas detectados en los alimentos importados se considerarían ilegales si se encontraran en cultivos cosechados internamente.

En los Estados Unidos, si los pesticidas que no son aprobados para ser utilizados en un cultivo específico fuesen detectados en ese producto, éste se considera adulterado y no puede venderse en los mercados de los Estados Unidos, lo que no sucede con los cultivos provenientes del extranjero. Los agricultores en las naciones en desarrollo a menudo no poseen un conocimiento adecuado de los pesticidas apropiados y tratan los cultivos alimenticios con químicos agrícolas que frecuentemente están prohibidos en los Estados Unidos. Aún más, las regulaciones extranjeras son a menudo mucho menos estrictas que aquellas de los Estados Unidos. Como resultado de lo anterior, muchos alimentos importados continúan entrando en los Estados Unidos con residuos de pesticidas, cuyo uso ha sido prohibido o no ha sido aprobado jamás por la FDA.

Un embarque de frutas "kiwi" enviado a los Estados Unidos desde Nueva Zelandia en 1982 proporciona un buen ejemplo de este problema recurrente. Aldicarb no puede aplicarse en frutos "kiwi" que se cultiven en los Estados Unidos; de hecho, pocas frutas o legumbres tienen niveles de tolerancia permisibles en el caso de Aldicarb. Aquellos que generalmente tienen niveles bajos de tolerancia garantizados por la FDA. Por ejemplo las naranjas, tienen un nivel máximo de tolerancia de residuos de 0.002 ppm (4). Sin embargo, las muestras de este embarque tenían niveles extremadamente altos de Adoxycarb, una forma

metabólica del pesticida Aldicarb, el cual es aún más tóxico que el mismo Aldicarb (5). Los niveles de residuos se detectaron a 1.88 ppm, unas mil veces más alto de lo que se permite para las naranjas (6). A pesar de ésto, la FDA permitió que este embarque de frutas "kiwi" se vendiera a los consumidores en los Estados Unidos.

Otro problema con los productos básicos importados es que la mayoría de los productos alimenticios importados no son revisados en relación a todos los pesticidas posibles que pudieran estar presentes. El Gobierno Federal, a través de la "Food and Drug Administration (FDA), controla las frutas y los vegetales que entran por menos de la mitad de los pesticidas registrados en los Estados Unidos. Ni lo hace por aquellos pesticidas no aprobados, los cuales se han usado rutinariamente en los cultivos en algunos de los alimentos de las naciones exportadoras a pesar de los posibles riesgos para la salud.

Una porción significativa de los pesticidas usados en frutas y legumbres importadas han sido prohibidos de hecho para uso agrícola en los Estados Unidos. En éstos están incluidas las sustancias tóxicas como Lindane, BDC, DET y Endrin, todos los cuales se sabe que son carcinógenos y algunos también han sido considerados causantes de defectos congénitos. Para ilustrar que tan frecuentemente estos pesticidas prohibidos se detectan en los cultivos agrícolas que vienen del extranjero, el Cuadro 2 muestra algunos de los productos básicos en los cuales se han detectado dos o más de estos pesticidas por medio del programa de pruebas de residuos de la FDA.

CUADRO 2

PRODUCTOS AGRICOLAS EXTRANJEROS CON RESIDUOS DE PESTICIDAS
PROHIBIDOS EN LOS ESTADOS UNIDOS, DETECTADOS POR LA FDA, 1982.

PRODUCTO	PESTICIDA DETECTADO			
	LINDANE	BHC	DDT	ENDRIN
Café	x	x	x	
Huevos	x	x	x	
Frijoles Mung	x	x		
Aceitunas	x	x		x
Mani (cacahuete)	x	x		
Chiles (pimientos)	x	x		

El Gobierno Federal sostiene que este problema de contaminación extensa es inevitable en parte, debido a que estos químicos son persistentes en el medio ambiente y pueden contaminar el suelo, el agua y el aire por períodos largos después de su uso real. Sin embargo, muchos de estos pesticidas son utilizados aún en gran escala en muchos de los países en vías de desarrollo.

Con el fin de animar a los gobiernos extranjeros a adoptar regulaciones más estrictas para los pesticidas, el Gobierno de los Estados Unidos debería mantener sus niveles de tolerancia establecidos en las fronteras, rehusándose a administrar productos alimenticios adulterados químicamente. De hecho, los niveles de tolerancia de los alimentos para pesticidas prohibidos en los Estados Unidos deberían cancelarse. Esto serviría para proteger a los ciudadanos americanos de exponer a productos químicamente dañinos. Algunos países han dado ya los pasos necesarios para

minimizar las pérdidas económicas resultantes de la negativa de los países importadores de aceptar productos envenenados. Por ejemplo, Sri Lanka ha prohibido el DDT con el fin de ayudar a proteger sus productos básicos vitales de exportación, el té (7). Otras naciones, como el Uruguay y Bolivia han prohibido organoclorados -una clase de productos químicos que incluyen DDT, BHC, Endrín y Chlordane- esencialmente para evitar conflictos con los standards de residuos de pesticidas americanos (8).

B. Granos de Café

El café, una de las importaciones más grandes en estos países, sirve de ejemplo al predicamento común de la propagación de la contaminación de pesticidas en los productos alimenticios que se venden a los mercados de los Estados Unidos. Esta sección contiene un análisis más detallado del dilema del café e incluye los descubrimientos recientes de la NRDC sobre residuos de pesticidas con relación a los granos de café verde importado.

El café es una de las bebidas más populares en América, con un promedio de americanos que beben cerca de dos tazas de café al día en 1982 (9). Aproximadamente el 98 por ciento del café consumido en este país es importado (10), siendo las 10 naciones productoras de café más importantes (en orden de prominencia): Brasil, Colombia, México, Costa de Marfil, Indonesia, Uganda, Angola, Ecuador y Guatemala (11). La mayor parte del café importado de estos países no posee regulaciones de pesticidas bien elaboradas ni la experiencia técnica para administrarlas o implementarlas. De acuerdo a la Asociación Nacional del Café, los controles nacionales de uso de pesticidas en la mayoría de los países productores de café son mínimas o solamente en proceso de desarollo (12).

1. El Rol del Gobierno de los Estados Unidos

A mediados de los años 70, la FDA comenzó a recibir informes de que los principales países exportadores de café estaban aplicando pesticidas altamente tóxicos a sus cafetales (13). En verdad, las subsiguientes investigaciones de la FDA revelaron que el DDT, Aldrín y Deildrín se encontraban a menudo en los granos de café verde importados de estos países. Todos esos peligrosos pesticidas fueron prohibidos en los Estados Unidos por ser carcinogénos o debido a su larga persistencia en el medio ambiente. Sin embargo, aunque estos granos de café importados tenían niveles de residuos que violaban la ley federal, la FDA no consideró ningún embarque como "punible".

Las encuestas han demostrado que las prácticas agrícolas en el extranjero usadas en la producción de café son incompatibles con las leyes de los Estados Unidos. En el informe de una Oficina General de Contabilidad, en 1979, se notificó que en una muestra de las diez más importantes naciones exportadoras, 76 de 94 diferentes pesticidas eran permitidos para ser utilizados en granos de café, los cuales no tenían las tolerancias exigidas por los Estados Unidos (14). Por ejemplo, Aldrín y Deildrín -insecticidas carcinogénicos prohibidos en los Estados Unidos- están permitidos para ser usados en las plantas de café en los principales países productores de café: Ecuador, Guatemala y Costa Rica (15). Costa Rica También permite el chlordane (otro insecticida que produce tumores) para ser usado en los cultivos de café.

Solamente trece pesticidas han establecido niveles de tolerancia en granos de café verde. Ya que tanto la FDA como la Asociación

Nacional de Café de los Estados Unidos notaron en un informe conjunto "los granos de café que contenían residuos de otros pesticidas químicos (además de los trece regulados) son ilegales, aunque el uso del pesticida es permitido por los países productores (17). De acuerdo a las leyes de los Estados Unidos, esos granos de café nunca deberían llegar a los supermercados.

En 1978 se descubrió que en los tres años de realizar controles de seguridad de alimentos por parte de la FDA, solamente 19 muestras de café habían sido examinadas (18). De esas 19 muestras, diez contenían niveles ilegales de pesticidas (19). Sin embargo, no se detuvo la venta de ninguna de ellas en los supermercados de los Estados Unidos. Subsecuentemente, la FDA condujo un extenso programa de muestreo para el café importado debido a la considerable presión de varios grupos de consumidores (20). Los resultados de este gran programa de pruebas han demostrado consistentemente que 30 del 50% del café importado tiene residuos ilegales. No obstante, la FDA permitió que todos los embarques contaminados entraran al país a pesar de las violaciones legales, argumentando que los niveles de pesticidas detectados no merecían preocupación. El Cuadro 3 resume los análisis de café importado durante los 1978 a 1983 de la FDA.

2. Programa de la NRDC de Pruebas de Granos de Café

Durante 1983, la NRDC condujo un programa independiente de pruebas de granos de café usando los servicios de un laboratorio externo. El café se seleccionó para este análisis por dos razones: 1) debido a su popularidad como bebida; y, 2) debido a que el 98% de los granos de café utilizados en los Estados Unidos es importado.

En la primera fase de la prueba, veintitres muestras de granos de café verde y tostado obtenidas en los mercados de la ciudad de New York se analizaron en busca de residuos químicos con métodos similares a los procedimientos del propio laboratorio de la FDA. De los trece granos de café muestreados, más del treinta por ciento se encontraron con residuos de químicos prohibidos para uso agrícola en los Estados Unidos. Mientras el número de granos de café muestreados fueron limitados, estos resultados coincidieron con los estimados anteriormente por la FDA. Ver el Cuadro 4(a) de resultados de pruebas de pesticidas en granos de café de la NRDC.

En la segunda parte del programa de pruebas de la NRDC, cuatro muestras de granos verdes se analizaron con métodos mejorados, los cuales aumentaron la capacidad de detección de pesticidas hasta diez veces sobre los métodos utilizados por la FDA. Usando estas técnicas, se encontraron múltiples residuos de pesticidas en cada muestra. En una oportunidad, los granos de café del Brasil (el tipo más usado en los Estados Unidos), contenían múltiples residuos de carcinogénos como DDT, BHC, Lindane, Aldrín y Chlordane. En verdad, estos resultados de las pruebas realizadas por la NRDC fueron un ejemplo de la presencia de la contaminación de pesticidas en alimentos importados, una situación que no se había ilustrado con suficiente claridad a través del programa limitado de inspección de la FDA. Los cuadros 4(a) y (b) ilustran este punto.

La fase final de las pruebas de la NRDC se orientó hacia los granos de café tostados. A la fecha, la FDA asume que "todos los residuos de pesticidas encontrados en granos verdes de café son significativamente más bajos después de ser tostados (21) y, por lo tanto, presumen que no son una amenaza para los consumidores". Sin embargo, las pruebas de la NRDC debilitan el argumento de la FDA.

Dos muestras de granos de café verde se analizaron durante el proceso de tostado a intervalos de tiempo con el fin de determinar si los residuos eran destruidos por el calor. Después se detectaron los contaminantes a niveles reducidos, pero en contraste con la teoría de la FDA, los resultados también demostraron que los residuos de pesticidas permanecieron a pesar del proceso de tostado. De hecho, en la prueba "antes y después" de una muestra de granos de café brasileños, todo el nivel original detectable de DDD (0.002 ppm) -el metabolito tóxico del DDT- permaneció en el grano después de tostado". En el peor de los casos, el escenario para su cálculo de aseveración de riesgo, la FDA reclamó que el 10% del nivel original del DDT y su metabolito DDD permanecía después del tostado. Esta fue la aseveración que había permitido a la Agencia llegar a la conclusión que "los niveles actuales de pesticidas en granos de café importados no son un peligro para el consumidor" (22).

Verdad que algunos de los residuos de pesticidas de los granos de café y sus derivados disminuyeron en efecto, abajo de los niveles detectables después del tostado. Sin embargo, la incertidumbre de los efectos de los residuos de pesticidas durante el proceso de tostado, llevó a la NRDC a preguntarse si la FDA había dejado pasar por alto los niveles de tolerancia establecidos para los granos de café.

CUADRO 4 (a)

RESIDUOS DETECTADOS CON UN ANALISIS DE LA FEDA

TIPO DE GRANO	PESTICIDA DETECTADO	CANTIDAD (PPM)	LIMITE DE DETECCION	TOLERANCIA
Colombiano	Lindane	0.02	0.01	Ninguna
	DDT	0.03	0.01	Ninguna
Djimah (Etiopía)	DDT	0.02	0.01	Ninguna
Yemem Mocha	DDT	0.03	0.01	Ninguna
Sumatra Mandheling	DDT	0.01	0.01	Ninguna

En nueve muestras de otros granos de café verde de diversas regiones del mundo no se detectó ningún residuo de pesticidas.

CUADRO 4(b)

GRANOS DE CAFE VERDE ANALIZADOS CON TECNICAS MEJORADAS

TIPO DE GRANO	PESTICIDA DETECTADO	CANTIDAD (PPM)	LIMITE DE DETECCION	TOLERANCIA
Colombiano	BHC	0.001	0.001	Ninguna
	Aldrín	0.001	0.001	Ninguna
	DDT	0.002	0.001	Ninguna
Guatemalteco	BHC	0.002	0.001	Ninguna
	Lindane	0.003	0.001	Ninguna
	BHC	0.002	0.001	Ninguna
Brasileño	BHC	0.008	0.001	Ninguna
	BHC	0.002	0.001	Ninguna
	Lindane	0.003	0.001	Ninguna
	BHC	0.003	0.001	Ninguna
	Aldrín	0.001	0.001	Ninguna
	DDE	0.001	0.001	Ninguna
	DDD	0.001	0.001	Ninguna
	DDT	0.012	0.001	Ninguna
	Chlordane	0.009	0.005	Ninguna
Haitiano	BHC	0.001	0.001	Ninguna
	BHC	0.001	0.001	Ninguna
	DDD	0.001	0.001	Ninguna
	DDT	0.019	0.001	Ninguna

C. FUENTES DEL PROBLEMA: ASPECTOS NACIONALES E INTERNACIONALES

El uso total de pesticidas en el tercer mundo -incluyendo aquellos prohibidos en los Estados Unidos- ha ido aumentando de una manera acelerada durante la última década. El profesor D. Pimentel de la Universidad de Cornell estima que un 75 por ciento de los pesticidas usados en las naciones en vías de desarrollo podría clasificarse como de uso ilegal en los Estados Unidos (23).

La regulación efectiva de estos pesticidas es rara en el tercer mundo. En un informe de la UN Food and Agriculture Organisation, se determinó que 81 países -todas ellas naciones exportadoras del tercer mundo- no podían proporcionar información sobre las medidas de manejo de pesticidas o no las tenían (24). Las naciones con legislación o con agencias reguladoras, generalmente sufren de una severa falta de fuentes financieras, técnicas y humanas, por lo que el manejo de pesticidas recae en las corporaciones multinacionales -firmas de negocios, cuyas operaciones atraviesan las fronteras nacionales- pero los comerciantes en el tercer mundo que distribuyen los productos químicos tienen intereses creados ya que son los que hacen la propaganda para su venta.

A menudo, la única fuente de uso de pesticidas e información sobre su aplicación por parte de los agricultores en los países en desarrollo viene de los distribuidores locales de pesticidas. Confiando en el consejo de los distribuidores, los agricultores frecuentemente compran productos químicos que están prohibidos o severamente restringidos para utilizarse en cultivos para consumo humano en los países en desarrollo. Continuamente surgen historias sobre trabajadores del campo que mezclan combinaciones peligrosas de pesticidas o que cubren el campo con sobre dosis de excesivas cantidades de químicos. En Kenya, por ejemplo, se informó de pequeños agricultores analfabetas que habían

combinado Aldrín, Malathion y algunas veces DDT para aplicarlo en parcelas cultivadas con repollo y tomate (25). Esto puede ser importante en el caso de niveles altos de estos residuos ilegales que a menudo se detectaron en los alimentos importados.

Los riesgos para la salud no afectan solamente a los consumidores de los Estados Unidos. El mal uso de pesticidas peligrosos crea serios riesgos para la salud a los usuarios de los pesticidas. La Organización Mundial de la Salud estima en forma conservadora que, por lo menos, 500.000 casos de envenenamiento por pesticidas ocurren cada año en las naciones en desarrollo y, que por lo menos 10.000 de estos casos, son fatales (26). Otros problemas severos asociados con el uso de pesticidas en los países en desarrollo incluyen el aumento de resistencia a los pesticidas por parte de los insectos. Un informe reciente publicado por el World Resources Institute dice que la tasa de resistencia de las plagas a los pesticidas ha aumentado dramáticamente en los últimos diez años en todas las regiones del mundo (27). Los insectos resistentes al DDT han doblado su resistencia al DDT desde 1970; la resistencia a los tipos más nuevos de pesticidas que se usan hoy en día -organofosfatos- se ha cuadruplicado (28). En 1970, solamente tres especies eran resistentes a los insecticidas de carbamato. Desde entonces, más de cincuenta insectos han desarrollado resistencia a esta clase de agroquímicos (29), los cuales en la mayoría de casos permiten a los multinacionales producir pesticidas peligrosos legalmente. Con esta situación, las naciones del tercer mundo deben poner en ejecución su propia legislación para restringir la producción de estos peligrosos agroquímicos con el fin de asegurar la garantía de sus productos alimenticios de exportación. A la fecha, tales esfuerzos han sido impedidos por la falta de información técnica adecuada, así como de recursos de los países en desarrollo.

D. Medidas de inspección para los productos alimenticios importados - Papel de la FDA.

A intervalos poco frecuentes se toman al azar lugares de revisión para detectar posibles residuos ilegales de pesticidas. Por ejemplo, en 1982, solamente catorce muestras se tomaron de los dos billones de libras de naranjas importadas a este país. Eso significa una muestra por cada 200 millones de libras. Los pepinos importados, que sumaban más del treinta por ciento de los pepinos consumidos en los Estados Unidos, tenían aproximadamente una muestra examinada de cada millón de libras embarcadas. Del total de 95 millones de toneladas de uvas importadas, solamente se analizaron veinticuatro embarques (30). Un cuarto (25%) de las uvas consumidas en los Estados Unidos se cosechan fuera del país (31). El Cuadro 5 muestra algunas de las muchas frutas y legumbres importadas que son controladas de forma inadecuada por el Gobierno Federal. Con esa limitada inspección, los productos alimenticios contaminados cruzan fácilmente la frontera de los Estados Unidos sin ser nunca detectados.

Ya que la FDA, por motivos financieros, no puede realizar el número de inspecciones necesarias, es esencial que los productos seleccionados para muestreo se escojan con prudencia. La FDA dice que su programa de muestreo se orienta hacia los "productos que tienen mayor importancia en la dieta humana, relativamente volúmenes más altos de importación y un historial de problemas de residuos de pesticidas" (32). En la práctica, cada oficina de distrito desarrolla su propia estrategia de inspección basada sobre su propia experiencia previa. Esto podría ser suplementado por otras dos fuentes valiosas de información: las listas de detención semanal y las alertas ad-hoc de importación.

CUADRO 5

NUMERO DE MUESTRAS TOMADAS POR LA FDA PARA PRODUCTOS

ALIMENTICIOS ESPECIFICOS

PRODUCTOS ALIMENTICIOS	CANTIDAD IMPORTADA A LOS ESTADOS UNIDOS (Millones de lbs.)	TAMAÑO DE LA MUESTRA
Uvas	209	1 muestra por 8 millones de libras.
Pepinos	304	1 muestra por 8 millones de libras
Tomates	2,700	1 muestra por 4 millones de libras
Naranjas	2,800	1 muestra por 200 millones de libras
Granos de café	2,300	1 muestra por 5 millones de libras.

Las listas de detención supervisan la acción regulatoria recientemente mada por cada Distrito para informar a los Oficiales del Distrito sobre las diversas situaciones en los diferentes puertos de entrada. Esto incluye los datos de los embarques involucrados, países de origen, importadores, razón para las violaciones y de qué puertos deberían estar alertos para embarques potencialmente contaminados.

Cuando la FDA recibe información relacionada con problemas referentes a un productos o clase de productos ofrecidos para importación, la Agencia emite una "Alerta de Importación" a sus Oficiales de Distrito. La alerta describe el producto y nombra las violaciones particulares

de cuidado (33). Por ejemplo, una Alerta de Importación en 1980, para la detención automática de frijoles mung provenientes de Tailandia sobre las bases de que podría contener Aldrín (34). Los embarques no se admitirían a menos que el importador proporcionara a la FDA los resultados de los análisis realizados por un laboratorio independiente y bien calificado, mostrando que los frijoles contenían menos del nivel de contaminación prohibido.

Mientras las Alertas de Importación y las Listas de Detención podrían informar a los inspectores sobre los problemas a corto plazo, la FDA no puede detectar las tendencias de violación, las cuales ocurren en un período largo. En 1977., la General Accounting Office recomendó que la Agencia mejorara sus operaciones de inspección, desarrollando una base de datos que "proporcionaría información comprensiva sobre los productos específicos importados, mostrando el volumen importado, el volumen inspeccionado y los resultados de la inspección" (35). Tal sistema podría determinar la tendencia de los problemas de largo plazo que, de otra forma, pasarían inadvertidos a los inspectores de la FDA.

Procedimientos de Prueba de la FDA

Cuando la FDA inspecciona un embarque de alimentos importados en busca de posible contaminación química, la Agencia confía en métodos de prueba que solamente detectan una fracción de los cientos de pesticidas usados en la agricultura extranjera hoy en día. La FDA tiene cinco métodos para descubrir los multiresiduos -las pruebas que pueden detectar un espectro de pesticidas en vez de únicamente un producto químico individual- el cual identifica 148 de los 312 pesticidas registrados en los Estados Unidos para uso en cultivos alimenticios (36). Estas sustancias que caen dentro de las categorías químicas de organo clorados, organofosfatos, piretrinas sintéticas, carbamatos y

policlorinados bifenilos (PCBs). Pero, debido a las limitaciones de tiempo y dinero, la FDA no emplea rutinariamente estos métodos de prueba con cada muestra alimenticia analizada, ya que cada uno requiere ciertas modificaciones de laboratorio o instrumentos especiales. Generalmente, los laboratorios de la FDA realizan solamente dos de los ensayos de pruebas de multiresiduos, los cuales pueden detectar solamente dos de los ensayos de pruebas de multiresiduos, los cuales pueden detectar solamente 96 pesticidas de los 1,500 ingredientes activos de los pesticidas usados en los cultivos agrícolas fuera de los Estados Unidos.

Los pesticidas que no pueden detectarse a través de las dos pruebas standard de multiresiduos incluyen aquellos productos químicos agrícolas como son los herbicidas 2, 4, 5-T y los insecticidas DBCP y EDG -químicos que han sido prohibidos en los Estados Unidos- debido a sus propiedades carcinogénicas. El Apéndice 2 ilustra la vasta gama de pesticidas que son permitidos, recomendados o utilizados en otras partes del mundo, pero que no son detectables con los procedimientos de las pruebas standard de multiresiduos de la FDA. Unos 250 diversos pesticidas están incluidos en este Cuadro, el cual demuestra la magnitud y virtual imposibilidad de la tarea que encara la FDA para probar todos los residuos que pudiesen estar presentes en los productos alimenticios importados. Como se mencionó anteriormente, la FDA a la fecha examina los niveles de residuos en solamente un número muy limitado de pesticidas, mientras los agricultores fuera de los Estados Unidos tienen acceso a una amplia variedad de químicos extremadamente peligrosos.

En los últimos años, la FDA ha intentado reestructurar su programa de control de alimentos, de tal forma que los pesticidas escogidos para

inspección se seleccionen en base a su riesgo potencial para la salud más que por sus posibilidades analíticas de multiresiduos. El Índice de Inspección (II) desarrolló paso por paso una posible solución para las prácticas limitadas de pruebas de la FDA que sirve como un medio para establecer prioridades para los productos químicos que la Agencia examinará sistemáticamente en los productos alimenticios.

En el Índice de Inspección, los pesticidas están ubicados en una de las cinco categorías, de acuerdo al peligro potencial que poseen con respecto a la exposición dietaria. La clase I significa que el pesticida es de un "alto peligro para la salud" y que debería ser incluido inmediatamente en el programa de control de la FDA. Un pesticida colocado en la Clase II está considerado como de posible alto riesgo, aunque la evidencia no es tan conclusiva como la determinada en la Clase I. Sin embargo, la Agencia cree que estos pesticidas deberían controlarse en los alimentos lo más pronto posible. Los pesticidas de la Clase III tienen perfiles moderados de peligro basados tanto en la toxicidad como en los factores de exposición dietaria. Debido a que hay una oportunidad de que los niveles de tolerancia puedan excederse, la FDA recomienda que los pesticidas de la Clase III sean incluidos en controles periódicos. Las Clases IV y V, generalmente representan pesticidas con potenciales bajos y como tales no causan mayor preocupación.

Teóricamente, la información del Índice de Inspección, está de acuerdo con la experiencia práctica reunida en los laboratorios de la FDA y deberían determinar cuáles pesticidas están incluidos en el programa de control casual. El sistema del Índice de Inspección ha sido implementado oficialmente, pero hasta la fecha, solamente 150 pesticidas han sido clasificados.

Sin embargo, la FDA ha notado que mientras el uso en el extranjero no es conocido, el volumen de exportaciones con DBCP indica que el uso es extensivo en todo el mundo (38). El Índice de Inspección recomienda que, por lo menos, las bananas y las piñas, sino todos los alimentos importados, deberían ser probados para buscar residuos de DBCP (39). No obstante, los laboratorios de la FDA, no examinan este pesticida tan altamente tóxico en todo los productos, a menos que tengan información que indique qué residuos de DBCEP pueden estar presentes (40).

El Etileno Dibromide (EDB) es otro ejemplo de la falta en que incurre la FDA al no desarrollar prioridades apropiadas para su programa de control de pesticidas. En un documento del Índice de Inspección preparado en 1979 y publicado en agosto de 1981, el EDB fue colocado en la Clase II, debido a su alto riesgo de efectos tóxicos (41). En 1980, la EPA encontró que el EDB era un "potente carcinógeno animal" y concluyó que "la exposición de los humanos al EDB es determinante para riesgos sustanciales en la salud pública" (42).

La EPA solicitó que la FDA realizara un programa especial de pruebas para el EDB en cítricos importados, para determinar la exposición diaria americana a los productos químicos. (EDB no es detectable por medio de los métodos de pruebas standard de multiresiduos utilizados por la FDA). Los resultados de las pruebas individuales demostraron que la extensa contaminación de EDB existía en productos cítricos fumigados: de las 16 naranjas analizadas, 15 tenían niveles de EDB desde 0.5 a 8.05 ppm. Aún así; sin embargo, EDB estaba exento de requerimientos de tolerancia. Todos los productos alimenticios contaminados con EDB fueron vendidos al por menor en los mercados.

Sin embargo, a finales de 1983, los medios publicitarios, como la radio, la prensa y la televisión informaron al público estadounidense

sobre el riesgo potencial para la salud que significaba el EDB en los alimentos que se ingerían en toda la nación. Varios estados comenzaron a conducir sus propias pruebas independientes, las cuales revelaron residuos de EDB en una variedad de productos importados y cosechados internamente, no exactamente cítricos. Eso forzó a la EPA a establecer niveles temporales de tolerancia para la mayoría de los productos fumigados con EDB, incluyendo un máximo standard para frutos cítricos de 0.025 ppm. Después del 1° de noviembre de 1984, cualquiera de estos frutos con rastros detectables de EDB fueron prohibidos para la venta.

E. ASEGURAR QUE EL USO DE PESTICIDAS EN LOS PAISES EN DESARROLLO NO SEA DAÑINO.

Deteniendo el flujo de productos químicos peligrosos hacia los países en desarrollo no eliminará por completo la presencia de pesticidas ilegales en alimentos importados. Aún los pesticidas que podrían usarse con seguridad en cultivos en los Estados Unidos pueden volverse venenos peligrosos si son utilizados de manera inapropiada por los agricultores del tercer mundo. El mal uso es común en lugares donde la mayoría de los trabajadores del campo son analfabetas y no han recibido entrenamiento. No solamente nuestros productos importados están contaminados debido a esa ignorancia, sino que la salud y las vidas de los agricultores y sus familias corren un grave riesgo.

En las áreas rurales pobres del mundo donde la salud y la seguridad son limitadas, los trabajadores se encuentran aplicando pesticidas tóxicos en el campo sin ropa protectora o sin respiradores según se requiere de acuerdo a las leyes de los Estados Unidos. A menudo, los pesticidas se almacenan junto con los alimentos, aumentando los riesgos

de contaminación o envenenamiento accidental. Los envases de los pesticidas utilizados están dispuestos de manera impropia y luego terminan siendo loncheras o botellas para jugo de los niños. Los envenenamientos por pesticidas generalmente no se reportan en estas remotas localidades, pero se ha estimado que anualmente existen hasta 750.000 personas envenenadas en todo el mundo, la mayoría de estos envenenamientos ocurren en los países en desarrollo (43). Si los agricultores no conocen las prácticas básicas de seguridad, no es realista esperar que ellos conozcan los métodos de aplicación recomendados o las prácticas para su uso.

Obviamente, esta situación podría dirigirse a través de una educación apropiada y de programas de capacitación. Desafortunadamente, muchos gobiernos del tercer mundo no están técnica ni financieramente en posición de educar a su población rural con relación al uso de los pesticidas, a su aplicación y disponibilidad. Como resultado de esto, otros medios de alcanzar el sector rural puede ser buscar, desarrollando programas educacionales innovadores con iniciativas de otros países. Es importante que los cuerpos gubernamentales trabajen juntos para desarrollar estas iniciativas. Solamente entonces, los programas educacionales pueden tener éxito.

Las instituciones bancarias multilaterales -organizaciones de préstamo, sostenidas predominantemente por los países desarrollados- pueden jugar un rol importante en la promoción del uso de pesticidas seguros a ser utilizados por los agricultores del tercer mundo. Ciertamente, estas agencias de inversión del sector agrícola son sustanciales: las tres instituciones más importantes (el Banco Mundial, el Banco Interamericano y el Banco de Desarrollo Asiático), colocan aproximadamente un cuarto de su presupuesto anual, el cual es multimillonario, en

proyectos agrícolas. Como la primera fuente de fondos en los países en desarrollo, estos bancos tienen una influencia considerable sobre los tipos de prácticas culturales que se implementan en el campo. De hecho, con sus proyectos a largo plazo y la red de trabajo que existe de representantes de campo en la mayoría de los países en desarrollo, los bancos a menudo están en una posición mejor para realizar mejoras en las tecnología agroquímicas que muchos de los gobiernos nacionales.

Estos bancos internacionales han estado promoviendo esfuerzos para aumentar la producción agrícola en un intento de aliviar el hambre y la pobreza de todo el mundo. Su mira la han dirigido principalmente a las tecnologías de la "Revolución Verde", una combinación de sistemas de irrigación, semillas híbridas y agroquímicos utilizados para control de plagas y como fertilizantes (44). Desafortunadamente, los bancos, en muchos casos, están introduciendo estos avances modernos sin evaluar adecuadamente la salud pública potencial y los riesgos ecológicos.

A la fecha, los bancos multilaterales no consideran seriamente la seguridad de los pesticidas cuando inician, controlan o evalúan los fondos bancarios de los proyectos agrícolas. El Banco Mundial, que tiene el liderazgo como órgano de desarrollo en el mundo, desafortunadamente es un ejemplo de este problema. Oficialmente, la Oficina de Asuntos del Medioambiente del Banco (OEA), ha preparado un extenso catálogo de guías para el medioambiente a seguir cuando tomas las decisiones de préstamos. Sin embargo, estos reglamentos son solamente opcionales (45). Además, la mayoría del personal del banco tiende a no darse cuenta de la toxicidad y de las características residuales de los pesticidas o de que puede disponerse de otras alternativas más seguras para el manejo integrado de plagas. Lo que les interesa a los bancos cuando instituyen un proyecto agrícola es su viabilidad económica, no los impactos a la salud o al medioambiente.

Internamente, los bancos multilaterales deben instituir cambios dentro de sus estructuras de toma de decisiones para dirigir sus intereses hacia la importancia que representa el medioambiente durante la formulación de políticas bancarias, sus estrategias y la planeación de programas. Para asegurar que estas consideraciones estén incorporadas en todas las actividades del banco, las posiciones del Coordinador del medioambiente deberían establecerse en las instituciones de desarrollo. En el Banco Mundial, donde la Oficina de Asuntos del Medioambiente ya existe, sus esfuerzos podrían ser más efectivos, colocando miembros del personal en todas las seis Oficinas Regionales para observar la implementación de los reglamentos para el medioambiente (46). Pero, el éxito de estas posiciones todavía depende de la aceptación de estos intereses de parte de los Oficiales de Finanzas y Agricultura dentro de la jerarquía del Banco. Como el Instituto de Recursos Mundiales señala, "muchos de los Bancos de Desarrollo Multilateral" no están convencidos que la protección del medioambiente es intrínseca al desarrollo y no una desviación de fondos y esfuerzos fuera del gol de crecimiento económico (47). En un movimiento hacia la estimulación de la prevención del personal del Banco sobre la magnitud de estos problemas, los programas de capacitación debería desarrollarse en planeamiento de fuentes naturales y medioambiente, así como desarrollo de programas. Tales esfuerzos para integrar la consideración del medioambiente a través de los ejecutivos del Banco podrían en última instancia llevar al desarrollo de políticas y prácticas sanas para el medioambiente en los países en desarrollo.

Otra vez, el Banco Mundial proporciona un ejemplo de como esto podría ocurrir. El Banco tiene dos principales líneas de interés para el sostenimiento del uso de pesticidas en el tercer mundo: créditos agrícolas y proyectos de desarrollo rural (48). Estos dos tipos de asistencia

para el desarrollo proporcionan una oportunidad específica para el banco de promover prácticas químicas más seguras, además de reducir el riesgo de los agricultores que manejan pesticidas sintéticos.

Los créditos agrícolas, los cuales son similares en concepto a los que el Gobierno Federal de los Estados Unidos otorga a cada uno de sus Estados, se dan a las instituciones locales de préstamos en el tercer mundo. Estos bancos distribuyen los fondos para los proyectos locales que los gobiernos escojen; de tal manera, que el banco no financía directamente los proyectos y, por lo tanto, no puede realísticamente saber sobre las compras de agroquímicos.

Se debe asegurar que los Oficiales Bancarios de los países en desarrollo comprendan que el medioambiente debe preservarse en forma prioritaria y realizar programas de capacitación para estos Oficiales Bancarios de los países en desarrollo. Además, los bancos deberían exigir estipulaciones a los acuerdos de préstamos, haciendo notar como deben gastarse los créditos, incluyendo las listas de los productos químicos agrícolas recomendados. Estas listas, en años pasados, sugerían el DDT, Dieldrín y otros pesticidas organoclorados prohibidos en todo el mundo, esto podría evitarse en el futuro estableciendo acuerdos en los préstamos junto con ciertas consideraciones para preservar el medioambiente.

Hipotéticamente, los proyectos de desarrollo rural proporcionan una oportunidad grande a los Oficiales Bancarios para que influyan en las prácticas agroquímicas de los agricultores. En este proceso de préstamos, el dinero podría invertirse directamente en proyectos agrícolas individuales, los cuales permiten al personal del Banco involucrarse más en los impactos del proyecto específico. Los Gerentes del Proyecto deben ir más allá de los factores económicos resguardando la salud pública y el

medioambiente. Los agricultores que trabajan en el campo deberían ser capacitados en técnicas apropiadas de aplicación de agroquímicos. Los entomologistas experimentados -especialistas en insectos- deberían evaluar las alternativas de manejar las plagas con productos no químicos o buscar insecticidas efectivos y seguros para reducir las plagas en los cultivos. Un proyecto agrícola de éxito debería ser aquel que logre sus metas económicas o de producción sin un costo especial para la salud humana o para el medioambiente.

Esto es particularmente verdadero en la agricultura, donde los Bancos han estado promoviendo tecnologías para aumentar la producción, como lo expuso la Revolución Verde. Los Bancos no han dirigido adecuadamente los impactos potenciales de los agroquímicos sobre los habitantes de estas regiones. Con la situación que prevalece en el tercer mundo, donde la mayoría de los agricultores son analfabetas y, generalmente ignoran las prácticas de seguridad de pesticidas, introducir venenos altamente tóxicos en la producción agrícola puede ser peligroso. Ya que existen alternativas más seguras, los Bancos deberían hacer un serio compromiso para incorporar estas opciones a sus esfuerzos de desarrollo. Por ejemplo, podrían establecerse institutos de investigación que proporcionaran información sobre el manejo integrado de plagas -un sistema que minimice el control químico- en las regiones del tercer mundo (50). Los programas de capacitación para agricultores locales podrían también ser extremadamente benéficos. Al reducir la confianza que tienen los países en desarrollo en los pesticidas y educando apropiadamente a los trabajadores del campo sobre el peligro asociado al uso de químicos orgánicos sintéticos, se podría disminuir sustancialmente la contaminación química en los cultivos alimenticios importados a este país.

F. El Rol de los Países Desarrollados

La política actual de permitir la exportación no controlada de pesticidas no registrados de los Estados Unidos hacia los mercados extranjeros, pone en peligro de forma directa la salud de los consumidores estadounidenses. El desarrollo de una legislación más estricta podría también ir acompañada de presión para obligar a otros países exportadores de pesticidas a trabajar en una solución global del problema del uso de pesticidas peligrosos en el tercer mundo. Los Estados Unidos deben hacer que se le unan otras naciones en sus esfuerzos por restringir el flujo de productos agroquímicos peligrosos en el mercado internacional y, con eso, se logra la protección del consumidor.

La política del Gobierno de los Estados Unidos sobre exportación de pesticidas es inadecuada para proteger al consumidor americano de los alimentos importados que contienen pesticidas peligrosos producidos en los Estados Unidos. La única legislación que influye directamente en la exportación de pesticidas está contenida en la "Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act (FIFRA)". Desafortunadamente, el aspecto más importante de esta legislación es la estipulación que señala que los pesticidas producidos únicamente para exportación están exemtos de casi todos los aspectos de nuestras regulaciones internas. Los pesticidas prohibidos, suspendidos o jamás aprobados por la EPA para ser utilizados en los Estados Unidos, debido a razones de salud o de medioambiente, pueden ser libremente exportados.

Los datos disponibles indican que aproximadamente el 30 por ciento de las exportaciones totales de pesticidas son ilegales para ser usadas dentro de los Estados Unidos (51). El veinte por ciento de éstas han sido prohibidas por la EPA por razones toxicológicas y de medioambiente. La seguridad de la exportación de otros pesticidas no registrados nunca antes ha sido evaluada por la EPA.

La política de exportación de los Estados Unidos, es una de las pocas en su clase en el mundo. Cuando el Congreso enmendó la FIFRA en 1978, los Estados Unidos fue el único país con proceso regulador para la exportación de pesticidas peligrosos (53). La FIFRA contiene tres provisiones tendientes a regular la exportación de pesticidas prohibidos, suspendidos o jamás aprobados. Los exportadores de pesticidas de los Estados Unidos deben: (1) registrar los pesticidas peligrosos en la EPA; (2) notificar los recipientes de los pesticidas de acuerdo a las restricciones de los Estados Unidos con relación a su uso; y, (3) etiquetar apropiadamente los envases de los pesticidas de acuerdo a las leyes de los Estados Unidos.

Bajo la legislación de la FIFRA se requieren dos procedimientos de notificación. La EPA requiere un procedimiento de notificación para informar a las naciones extranjeras y a las organizaciones internacionales de todas las acciones de regulación de pesticidas. El segundo procedimiento se aplica a la exportación real de los pesticidas. El gobierno importador debe ser notificado de que el embarque que se recibirá está considerado de uso restringido en los Estados Unidos.

Como se menciona anteriormente, el presente esquema de notificación de exportación llevado a cabo por el Gobierno Federal es uno de los únicos medios para obtener información sobre el estado regulatorio actual de un producto químico exportado de los Estados Unidos que tienen los importadores de pesticidas en muchos de los países en desarrollo. Al mismo tiempo, algunas de las limitaciones de la presente provisión de la FIFRA deberían ser examinadas con vista a considerar los cambios regulatorios.

Un problema significativo en el procedimiento de notificación actual de los Estados Unidos es que las noticias son enviadas sin suficiente información sobre la salud humana o los riesgos para el medioambiente de un pesticida prohibido o severamente restringido. En su forma actual, las noticias podrían servir como avisos preliminares para los importadores extranjeros, pero podrían necesitarse más. Sin discutir porqué un pesticida no ha sido registrado o qué posibles riesgos están asociados con su uso, es algo difícil de alcanzar a la mayoría de los países importadores de las regiones en vías de desarrollo.

La UN Food and Agriculture Organisation ha preparado recientemente un Código Internacional para conducir la distribución y uso de pesticidas. El borrador de este Código a la fecha enfoca los artículos más importantes asociados con el comercio mundial de pesticidas y alimentos, tal como lo establece la responsabilidad gubernamental para manejo de pesticidas y tolerancia de alimentos, intercambio de información entre los países comerciantes y el etiquetado de los pesticidas y las provisiones para propaganda. Se dirige a los gobiernos exportadores como importadores, a la industria y a los usuarios. En el presente borrador, el Código de Conducción de la FAO es un juego de reglamentos efectivamente amplios, que puede marcar una diferencia significativa en la habilidad para regular pesticidas de un país.

Mientras que la extensa contaminación de nuestros suministros de alimentos importados es un problema complejo internacional, las soluciones están disponibles y deben implementarse. Sin embargo, como se ha discutido aquí, no es adecuado un solo acercamiento. Las mejoras en la inspección realizada por la FDA en alimentos importados es un primer paso vital, pero debe ir unido a otras reglas internacionales

para minimizar el mal uso de los pesticidas en los países en desarrollo. Varias organizaciones internacionales han tomado iniciativa recientemente en esta dirección, incluyendo los Bancos de Desarrollo Multilateral, las Naciones Unidas y sus Agencias especializadas. Ellos deben continuar desarrollando programas y tomando acciones para mejorar el intercambio de información sobre pesticidas peligrosos y otros productos de consumo entre los países comerciantes. Otros gobiernos nacionales, fabricantes y asociaciones comerciales y grupos de interés público deben trabajar conjuntamente para desarrollar programas de capacitación y educacionales para los usuarios y para los agricultores de los países del tercer mundo sobre el uso de los pesticidas, su aplicación y su disponibilidad.

Estos esfuerzos educacionales que se orientan hacia la fuente de contaminación alimenticia, pueden ser, en última instancia, los medios más directos para corregir los problemas de residuos de pesticidas. Sin ese acercamiento de gran alcance, no puede haber seguridad de que los alimentos importados en el futuro, de hecho, serán seguros para la salud del consumidor y que no tendrán riesgos para la salud del público en general.

APENDICE I

PREVENCIÓN DE PESTICIDAS EN LOS ALIMENTOS

Para todos aquellos que no pueden cultivar sus propias fuentes alimenticias o que deben contar con la producción comercial en las estaciones más frías, se recomienda preparar los alimentos y seguir las técnicas dietéticas que se describen a continuación:

Lavar bien con jabón todas las frutas y verduras antes de comerlas.

Remojar aquellos alimentos que pudieran estar contaminados con una mezcla compuesta de $\frac{1}{4}$ de taza de vinagre y un galón de agua durante cinco minutos. Enjuagarlos bien con agua fría. La acidez del vinagre puede catalizar los efectos de ciertos pesticidas.

Pelar todas aquellas verduras cuya raíz se come (por ejemplo: zanahorias, nabos y papas). Los pesticidas sistémicos pueden concentrarse en la cáscara de estos productos.

Evitar los productos importados, ya que la mayoría de estos cultivos pueden haber sido tratados con pesticidas que no se usan regularmente en los Estados Unidos.

Los pesticidas son menos aptos de acumularse en el cuerpo si se mantienen buenas condiciones físicas y dietas nutritivas apropiadas. Las fibras dietéticas pueden ayudar a eliminar los pesticidas en el sistema digestivo, como en el caso de Lindane, un químico carcinogénico.

APENDICE II

EFFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD PRODUCIDOS POR LOS PESTICIDAS
NO DETECTADOS EN LAS PRUEBAS DE MULTIRESIDUOS EN PRODUCTOS
IMPORTADOS, REALIZADAS POR LA FDA

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES
EN LA SALUD

Acetaldehyde

Sin sospechas de efectos crónicos

Alachlor

Aldicarb

Cáncer

Allethrin (allyl homolog of
cinerin I)

Aluminum phosphide

Amiben

2-amino-4,5-dihydro-6-methyl-
4-propyl-S-triazolo (1,5-
alpha) pyrimidin-5-one

4-aminopyridine

Amitraz

Causa tumores

Ammoniates of [ethylenebis
(dithiocarbamate)] zinc
y ethylenebis (dithiocarba
mic acid) bimolecular y
trimolecular cyclic anhy
dro sulfides and disulf
des.

Ammonium nitrate

Ammonium sulfamate

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN LA
SALUD

Aramite

Asulam

Banvel (dicamba)

Barban

Benomyl

Mutaciones, defectos de nacimiento

Bentazon

Benzadox

6-benzyladenine

Bifenox

Boron

3-(p-bromophenyl) 1-methoxy-1-
methylurea

Bromoxynil

Butanoic anhydride

Butralin

Sec-butylamine

Butyl benzyl phthalate

4-ter-butyl-2-chlorophenyl methyl
methylphosphoramidate

n-butyl-n-ethyl-a,a,a-trifluoro-2,
6-dinitro-p-toluidine

Cacodylic acid

Causa tumores, defectos de na-
cimiento y mutaciones.

Calcium arsenate

Causa tumores, defectos de na-
cimiento y mutaciones.

Calcium cyanide

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN
LA SALUD

Calcium hypochlorite

Carbon disulfide

Carbon tetrachloride

Carbofuran

Carboxin

Chlorobromuron

Chlordimeform

2-chloroallyl diethyldithio-carbamate

2-chloro-N,N-diallylacetamide

Chloroform

2-((4-chloro-6-(ethylamino)-S-
triazin-2-yl)amino)-2-methyl
propionitrile

2-chloro-n-isopropylacetanilide

Chloroneb

1-chloro-2-nitropropane

p-chlorophenoxyacetic acid

1-(4-chlorophenoxy)-3,3-dimethyl-
(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-2-butanone

2-(m-chlorophenoxy) propionic acid

p-chlorophenyl-2,4,5-trichlorophenyl
sulfide

Chloropicrin

Chloropropylate

Neurológicos, cardiovasculares

Cancer, defectos de nacimiento
y mutaciones.

Envenamiento

Cáncer

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN LA
SALUD

Chlorosulfamic acid

Chlorotoluene

Chloroxuran

Chlorsulfuron

CIPC (Isopropyl-m-chloro-carbanilate

Coordination product of zinc ion and
maneb

Copper

Copper arsenate

Causa tumores

Copper carbonate, basic

Coumaphos

Cyano(3-phenoxyphenyl)methyl-4-
chloro-a-(methylethyl)benzenacetate

Cycloheximide

Cyprazine

Dalapon

Daminozide

Desmedipahm

n,n-diallyl dichloroacetamide

Dichlobenil

Dichlone

2,4-dichloro-6-0-chloranilino-
S-triazine

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN LA
SALUD

2,2-dichloro-N-(1,3-dioxolan-2-ylmethyl)-N-2-propenylacetamide	
1,1-dichloro-2,2-bis(p-ethylphenyl)ethane	
S-2,3 dichloroallyl disopropylthiocarbamate	
4-(2,4-dichlorophenoxy) butyric acid	
diclorop-methyl	
diethyl-ethyl	
N3, N3-diethyl-2,4-dinitro-6-(trifluoromethyl)-M-phenylene-diamine	
0,0 -diethyl-S-(2-ethylthio)-ethyl phosphorodithioate	No se tiene información disponible.
Cianazina	Desconocidos
Corogard	Desconocidos
Cortisob (coleroga)	Desconocidos
Citrolina	Desconocidos
Clorahep	Desconocidos
Crisquat	Desconocidos
Cylan (phosfolan)	
Cylane	
Daconate (MSMA)	
Dazomet	
Dichloropropane	

<u>PESTICIDA</u>	<u>EFFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD</u>
Dinatramina	Desconocidos
Dinorsol	Desconocidos
Dithane (maneb)	Cáncer
Dowpon (Dalapon)	
Fastoxin	Desconocidos
Fencapton	Desconocidos
Fingicafe	Desconocidos
Fluometuron (cotorran)	
Fluordifen	
Folimat	
Formotion	Desconocidos
Fungite	Desconocidos
Fungitex B-100	Desconocidos
Furadan	
Gardona	Cáncer
Gesator	Desconocidos
0,0 -diethyl-0-(2-isopropyl-6-methyl-4-pyrimidinyl) phospho rothioate	
N,N-diethyl-2- (1-naphthalenyloxy) propionamide	
0,0-diethyl-0- phenylphosphorothioate	

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Difenzoquat

Diflubenzuron

2,3-dihydro-5,6-dimethyl-1,4-dithiin-1,1,4,4-tetraoxide

0,0-dimethyl 0-p-(dimethylsulfamoyl) phenyl phosphorothioate

3,5-dimethyl-4-(methylthio) phenyl methylcarbamate

2-(dimethylamino)-5,6-dimethyl-4-pyrimidinyl dimethylcarbamate

Dimethylformamide

N N-dimethylpiperidium chloride dimethyl (2,2,2-trichloro-1-hydroxyethyl) phosphonate

2,6-dimethyl-4-trideclymorpholine

4,6-dinitro-0-cresol y su sodium salt

2,4-dinitro-6-octylphenyl crotonate y 2,6-dinitro-4-octylphenyl crotonate

Dinoseb

Dioxathion

Diphenylamine dipropetryn

Dipropyl isocinchomeronate

Diquat

Diuron

Dodine

Causa tumores

Disturbios gastrointestinales

Inhibidor de la colinesterasa

Síntomas de la vesícula

Formación de cataratas

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN
LA SALUD

DSMA

Endothall

Ethephon

Ethiolate

Efectos neurotóxicos

Ethion

Ethoprop

Ethofumesate

Ethoxyquin

2-[1-(ethoxyimino(butyl))-5-[2
(ethylthio)propyl]-3-hydroxy-
2-cyclohexane-1-one]

S-ethyl cyclohexylethylthio-carbamate

ethyl 4,4'-dichlorobenzilate

S-ethyl diisobutylthiocarbamate

S-ethyl dipropylthiocarbamate

S-ethyl hexahydro-1H-azepine-1-
carbothioate

Ethylene

Ethylene dibromide (EDB)

Cáncer, esterilidad masculina,
mutaciones.

Ethylene dichloride (EDC)

Cáncer

Ethylene glycol

Anorexia, Linfocitosis

Etylene oxide

Cáncer, Repro. Mutaciones

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

N-(1-ethylpropyl)-3,4-dimethyl-2,6-dinitrobenzenamine

Fenthion

Ferbam

Disturbios gastrointestinales

Fluazifop-butyl

Fluchloralin

Flucythrinate

Fluometuron

Fluorine compounds

Daño al hígado y a los riñones

Fluorodifen

Formaldehyde

Cáncer

Formetanate hydrochloride

Gibberellins

Glyodin

Glyphosate

Glyphosine

Hexachlorophene

Neurotóxico

(z)-11-hexadecenal

hexakis(2-methyl-2-phenylpropyl)
distamoxane

Hexazinone

Hydrogen cyanide

Enzimas inactivadas, náusea,
efectos respiratorios.

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN
LA SALUD

Imazalil

Iprodione

Isobutyric acid

Isopropalin

Kontrol H. V.

Lead arsenate

Produce tumores, defectos de nacimiento, mutaciones.

Magnesium arsenate

Magnesium phosphide

Maleic hydrazide

Produce tumores, repro. mutaciones.

Maneb

Cáncer, defectos de nacimiento

Manganous dimethyldi-thiocarbamate

Mefluidide

Mercaptobenzothiazole

Metalaxil

Produce tumores

Methanearsonic acid

Produce tumores, mutaciones

Methazole

Methoprene

1-(8-methoxy-4,8-dimethylnonyl)-4-(methylethyl)benzene

Methoxychlor

Daño al hígado y a los riñones

Methyl A-eleosterate

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN
LA SALUD

m-(1-methylbutyl)phenyl methyl-carbamate y m-1-ethylpropyl)-phenyl methylcarbamate	
Methylene chloride	Efectos neurotóxicos
2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid	
1-methyl 2-[ethoxy[(1-methylethyl) amino] phosphynothioyl] benzoate	
4-(2-methyl-4-chlorophenoxy)-butyric acid	
Isopropalin	
Karmex (diuron)	
Khizoctal	Desconocidos
Luxan	Desconocidos
Metasystox	
Methyl bromide	
Methyl isocyanate	Desconocidos
Metilsotiocianato	Desconocidos
Metiram (polyramcombi)	Causa tumores, defectos de nacimiento.
Monuron (telvar)	
MV-4	Desconocidos
Napropamida (devrinol)	
Nemafen	Desconocidos
Nemagon (DBCP, fumazon)	Cáncer, esterilidad masculina
Nickel chloride	

<u>PESTICIDA</u>	<u>EFFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD</u>
Oxidorm	Desconocidos
PCP	
Pebulato	
Penoxin	Desconocidos
Pentanchloro	Desconocidos
Phostoxin	
Plazinon	Desconocidos
Pormasol	Desconocidos
Profos	Desconocidos
Quick amine	Desconocidos
Randox (allidochlor)	
Methyl 3-((dimethoxyphosphynyl)-(oxy)butenoate, a y b isomers	
N-methylpyrrolidone	
4-(methylsulfonyl)-2,6-dinitro-N,N-dipropylaniline	
Metolachlor	
Mineral oil	
a-naphthaleneacetamide	
a-naphthaleneacetic acid	
b-naphthoxyacetic acid	
N-1-naphthyl phthalamic acid	
Neodecanoic acid	
Nicotine	

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN LA
SALUD

Nitrapyrin

Nitrogen

Norea

Norflurazon

N-octyl bicycloheptene-dicarboximide

2-n-octyl-4-isothiazolin-3-one

(E,Z)-3, 13-octadecadien-1-ol
acetate y (Z,Z)-3,13-octadecadien
-1-ol acetate

Orthoarsenic acid

Oryzalin

Ovex

Oxadiazon

Oxamyl

Oxyfluorfen

Oxytetracycline hydrochloride

Paraformaldehyde

Paraquat

Envenenamiento extremo sin
antídoto conocido, defectos
de nacimiento, respiratorios,
reproductivos.

Pentane

Mareos

Perfluidone

Phenmedipham

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Picloram

Piperonyl butoxide

Cáncer

Pirimiphos-methyl

Polyamide polymer derived from
sebacic acid

Polybutenes

Polychlorinated biphenyls (PCBs)

Cáncer

Polyoxymethylene copolymer

Polyvinyl chloride

Potassium arsenite

Potassium oleate y related C₁₂-C₁₉
fatty acid

Potassium salts

Profluralin

Propanil

Propionic acid

S-propyl butylethylthiocarbamate

S-propyl dipropylthiocarbamate

Pyrazon

Pyrethrins

Erythema, neurotóxicos

Schradan

Sebumeton

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN
LA SALUD

Sesone

Sodium arsenate

Sodium arsenite

Produce tumores, defectos de nacimiento, mutaciones.

Sodium chlorate

Sodium diacetate

Sodium dehydroacetate

Sodium dimethyldithiocarbamate

Sodium propionate

Sodium salt of acifluorfen

Sodium trichloroacetate

Streptomycin

Sulfur dioxide

Agente cocarcinogénico

Sulfuric acid

Disturbios digestivos

Suplhenone (p-chlorophenyl phenil sulfone

Tartar emetic

Tebuthiuron

Terbacil

Terbufos

Terbutylazine

Terbutryn

Produce tumores, mutaciones en la reproducción

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN
LA SALUD

Terpene polychlorinates

1,2,4,5-tetrachloro-3-nitrobenzene

tetraethyl pyrophosphate

tetrahydro-5,5-dimethyl-2(1H)-pyrimidinone
(3-(4-trifluoromethyl)phenyl) al-
(2-4-(trifluoromethyl) phenyl)ethenyl)
2-propenylidene) hydrazone

Tetraiodoethylene

0,0,0,0-tetramethyl 0,0'-thiodi-P-
phenylene phosphorothioate

Thidiazuron

Thiobencarb

2-(thiocyanomethylthio) benzothiazole

Thiophanate

Thiram

1-triacontanol

Tributyl phosphorotrithioite

s-2,3,3-trichloroallyl diisopropylthiocarbamate

Trichlorobenzyl chloride

1,1,1-trichloroethane

2,3,6-trichlorophenylacetic acid

Tricyclohexyltin hydroxide

Mutaciones

Efectos gastricos seve-
ros cuando se combina
con alcohol

Neurotóxicos

Neurotóxicos, cáncer

Disturbios gastrointesti-
nales.

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD

Tricyclohexyltin hydroxide

(E)-4-tridecen-1-yl-acetate y (Z)-4-tridecen-1-yl acetate

Trifluralin

Causa tumores, mutaciones

Triforine

2,3,5-triiodobenzoic acid

2,2,5-trimethyl-3-dichloro-acetyl-1,3-oxazolidine

3,4,5-trimethylphenyl methylcarbamate y 2,3,5-trimethylphenylmethylcarbamate

Triphenyltin hydroxide

Xylene

Neurotoxinas, disturbios gastrointestinales

Zinc phosphide

Zinc sulfate, basic

Ziram

Easton Mono M

Desconocidos

Agallol

Alfacron

Aminotriazole

Antracol (propineb)

Arseniato de plomo

Bayrusil (quinalphos, fuchloralin)

Baythion (phoxim, valexon)

<u>PESTICIDA</u>	<u>EFFECTOS POTENCIALES EN LA SALUD</u>
Benozan	Desconocidos
Bifenox	
Bromopropilato	Desconocidos
Caloxin	Desconocidos
Carbendazin	Desconocidos
Carboxin	
Cetrol	Desconocidos
Sicarol (pyracarbolid)	
Sulfamine	Desconocidos
Sumitol (secbumeton)	
Systox (demeton)	
TCA	
Terrazan	Desconocidos
Thanite	
Thiometon	
Thiram (vancide)	Cáncer, defectos de nacimiento.
Tiram	Desconocidos
Topsin	Cáncer, defectos de nacimiento
Tordon (picloram)	
Tordoxi	Desconocidos
Turcide	Desconocidos

PESTICIDA

EFFECTOS POTENCIALES EN
LA SALUD

UF-63

Desconocidos

Urbacide (monget, tuzet)

Velpar

Weedone (2,4,5_T)

Cáncer, defectos de nacimiento,
esterilidad masculina.

Zineb

Cáncer, defectos de nacimiento.

APENDICE III

PRODUCTOS IMPORTADOS A LOS ESTADOS UNIDOS EN

1982

(millones de libras)

PRODUCTOS	IMPORTADOS	CULTIVADOS EN EL PAIS	TOTAL	% IMP./TOTAL
Toda clase de frutas	5,758	11,149	22,907	25.1%
Cítricos	112	7,369	7,481	1.5%
Manzanas	158	4,632	4,790	3.3%
Otras frutas ¹	5,452	5,148	10,600	51.4%
Frutas enlatadas	203	2,662	2,865	7.1%
Jugos de frutas enlatados	949	2,670	3,618	26.2%
Jugos de frutas congelados	1,005	1,838	2,843	35.3%
Jugos congelados de frutas no cítricas	44	774	818	5.4%
Nueces	122	625	747	16.3%
Melones	426	4,931	5,357	8.0%
Toda clase de verduras frescas ³	1,585	27,521	29,106	5.4%
Verduras y papas enlatadas	551	11,517	12,068	4.6%
Verduras congeladas	80	2,954	3,034	2.6%
Papas frescas	5	352	357	1.4%
Café	2,352	2	2,354	99.9%
Té	170	0	170	100.0%
Cacao	849	0	849	100.0%

USDA, "Food Consumption, Prices and Expenditures: 1962-1982". Boletín Estadístico # 702, Economic Research Service, SB-702, Government Printing Office (Washington, D.C., 1983).

1 Incluye apricots, aguates, bananas, cerezas, arándanos, higos, uvas, nectarinas, peras, melocotones, piñas, ciruelas, fresas y papayas.

APENDICE IV

PROTOCOLO DE PRUEBAS DE LA NRDC EN GRANOS DE CAFE

Adaptado de los Métodos Oficiales de Análisis de la Asociación de Químicos Analíticos, 13a. Edición (1980). Se siguen procedimientos standard, excepto cuando se notan de otra forma.

Preparación de muestras y extractos

29.012 Alimentos que contienen grasas; se aísla la grasa de los granos de café siguiendo las técnicas de preparación de pescado, excepto que la muestra desintegrada se mezcla con eter de petróleo sin añadirle sulfato de sodio (Na_2SO_4). El material se aísla centrifugando y el eter se evapora para aislar la grasa.

Se supone que el valor de la grasa es del 10%, tomada de un análisis hecho a un grano separado.

Técnicas de limpieza

29.014 Partición del acetronitrile

29.015 Limpieza con Florisil: dependiendo de las características del grano, el porcentaje de etil de eter usado, se varió de 2-6% para bajar los límites de ciertos pesticidas.

Métodos de detección

29.018 Gas Cromatográfico: identificación tentativa y medición cuantitativa.

La sensibilidad de un análisis depende de las habilidades instrumentales, así como de la eficiencia en la preparación de la muestra. En este caso, la mejora en la limpieza lleva a un aumento en las capacidades de detección para bajar el nivel del análisis de residuo.

REFERENCIAS

1. GUNDERSON, E., División de Tecnología Química, FDA, comunicación personal (marzo 1, 1984). En 1983, el Programa de Vigilancia para la Seguridad de los Alimentos, detectó estos porcentajes de violaciones en la producción en las regiones que se mencionan a continuación:

México	4.7%	violaciones
Otros países	6.0%	violaciones
En los Estados Unidos	2.8%	violaciones

La FDA establece que estos valores son adecuados solamente para propósitos de comparación. Las cantidades provienen del número de muestras clasificadas por los Laboratorios de la FDA como Clase III o con "descubrimientos adversos". Se les ha incluido en esa categoría por contaminación de residuos de pesticidas o por violaciones a la higiene de los alimentos.

2. FDA, "Listing of Pesticides Data Sequenced by Industry/Product within Source and Basis for Fiscal Year 1982", Mexican Imports (computer printout), FY82 PAC 04008.
3. FDA, "Listing of Pesticide Data Sequenced by Industry/Product within Source and Basis for Fiscal Year 1988", Domestic (computer print out), FY84-024054, August, 1984, pg. 53-57.
4. 40 C.F.R. S180.269 (1983)

5. Doull and Klaassen, eds., Cassarett and Doull's Toxicology, 2nd Edition, MacMillan Publishing Co., Inc., New York (1980), pg. 378.
6. FDA, "Listing of Pesticide Data...", supra, n. 2(a).
7. Bull, D., A Growing Problem - Pesticides and the Thord World Poor, OxFam, Oxford, England (1982).
8. Ibid.
9. International Coffee Organization, "Coffee Drinking Study, Winter 1982, USA".
10. USDA, "Food Consumption...", supra, n. 5.
11. FDA, "Compliance Program Evaluation", FY 77/78 Pesticides in Imported Coffee Beans, Washington, D. C., January 25, 1978.
12. National Coffee Association of USA, Inc., "Health and Safety in the Importation of Green Coffee into the United States", in cooperation with the FDA, Dept. of Health, Education and Welfare, Washington, D.C., 1982.
13. FDA, "Memo to Regional Food and Drug Directors", from the Director of Compliance Program, Washington, D.C., September, 1977.
14. GAO, "Better Regulation of Pesticide Exports and Pesticide Residues in Imported Food is Essential", CED-79-43, Washington, D.C., 1979, pg. 11.

15. Ibid., pg. 8
16. Ibid., pg. 8
17. National Coffee Association, supra, n. 18, p. 7.
18. Nelson, G., U.S. Senator from Wisconsin, Press Release, June 30, 1978.
19. FDA, "Compliance Program Evaluation", supra, n. 17.
20. Weir, D., Center for Investigative Reporting, personal communication, Oakland, California, April 2, 1981.
21. FDA, "Compliance Program Evaluation", supra, n. 17.
22. Ibid.
23. Pimentel, D., Professor Cornell University, personal communication, Ithaca, N. Y., September 11, 1984.
24. Bates, J.A.R., Pesticide Residue Specialist, Plant Protection Service, FAO, "Pesticides - Constraints and Controls in Importing Countries", paper for International Seminar on Controls of Chemicals in Importing Countries, Dubrovnik, 22-24 April 1981, p. 14.
25. Mindo, J. C., 1984 NRDC Duggan Fellow from Nairobi, Kenya, personal communication, New York, October 19, 1984.

26. WHO, "Safe Use of Pesticides", 20th Report of the WHO Expert Committee on Insecticides, Technical Report, Series N° 513, Geneva, 1973.
27. DOVER, M. and CROFT, B., "Getting Tough: Public Policy and the Management of Pesticide Resistance", World Resources Institute, Washington, D.C. 1984.
28. Ibid.
29. Ibid.
30. FDA, "Listing of Pesticide Data...", supra, n. 2(a).
31. USDA, "U.S. Agricultural Imports", Foreign Agricultural Service, Jan. 1982-Dec. 1983, Computer Printout.
32. HILE, J., Associate Commissioner for Regulatory Affairs, Testifying before U.S. House of Representatives, Committee on Energy and Commerce, Subcommittee on Health and the Environment, May 24, 1984.
33. CCH Food Drug Cosmetic Law Reports, 4175
34. FDA Import Alert N° 24-05, September 25, 1980, CCH Food Drug Cosmetic Law Reports 4175.747.
35. GAO, "Food and Drug Administration's Program for Regulating Imported Products Needs Improving", Report N° HRD-77-72, July, 1977.

36. WESSEL, J., FDA, 'Testifying before the U.S. House of Representatives, Committee on Energy and Commerce,, Subcommittee on Health and the Environment, May 24, 1984.
37. FDA, 'The FDA Surveillance Index for Pesticides', 1st Issue, Supplements 1-7, August 1981 - June, 1984.
38. FDA, 'The FDA Surveillance Index for Pesticides', 1st Issue, August, 1981.
39. Ibid.
40. (a) BINGHAM, D., FDA, Supervisor, San Francisco Testing Laboratory, personal communication, April 19, 1984.

(b) BROWN, D., FDA, Supervisor, Dallas Testing Laboratory, personal communication, May 31, 1984.

(c) JOHNSON, L., FDA, Supervisor Seattle Testing Laboratory, personal communication, May 31, 1984.
41. FDA, 'The FDA Surveillance Index for Pesticides, supra, n. 51.
42. EPA, 'Position Document 4 on EDB', supra n. 1.
43. BULL, D., 'A Growing Problem, supra, n. 13.
44. WASSERSTROM, R., 'Agriculture and Public Health in Developing Countries', testimony on behalf of the World Resources Institute before the U.S. House of Representatives, House Banking Committee, Subcommittee on International Development Institutions and Finance.

45. RICH, B., NRDC, personal communication, Washington, D.C., November 20, 1984.
46. U.S. House of Representatives, "Draft Recommendations regarding Environmental Concerns Associated with Multilateral Development Bank Activity",, the House Banking Committee, Subcommittee on International Development Institutions and Finance.
47. REPETTO, R., "Environmental Concerns Associated with Multilateral Development Bank Activity", testimony on behalf of the World Resources Institute before the U.S. House of Representatives, House Banking Committee, Subcommittee on International Development Institutions and Finance, September 11, 1984.
48. RICH, B., supra, n. 95
49. WASSERSTROM, supra, n. 94
50. Integrated pest management, as defined by the U. S. Council of Environmental:

The maximum use of natural pesto population controls -- such as parasities, predators, and pest-specific diseases -- combined with the judicious use of selective chemical pesticides. The objective is control of pest population levels rather than complete pest eradication.

U.S. Council on Environmental Quality, "Environmental Quality: The Third Annual Report of the Council on Environmental Quality", GPO, Washington, D. C., 1972, pg. 127.

PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE ENVENENAMIENTO CON PLAGUICIDAS

María Isabel D. de Núñez*

Vamos ahora a discutir el procedimiento a seguir para la administración de los primeros auxilios, en caso de envenenamiento de plaguicidas.

Sin embargo, antes de describir el procedimiento para administrar los primeros auxilios en relación con el uso de plaguicidas, es importante enfatizar, que donde quiera que los plaguicidas sean almacenados, manipulados o usados, se debe de tener a mano o en forma accesible los siguientes materiales:

- 1) Un abastecimiento de agua
- 2) Jabón suave
- 3) Trapos para lavar la piel
- 4) Remedios caseros típicos o antídotos que puedan ser usados antes de que una enfermera o un médico pueda ver al paciente.

De estos remedios caseros el carbón activado es uno de los más recomendados. El carbón es esencial para el tratamiento de los primeros auxilios en caso de envenenamiento con plaguicidas, debido a que se puede ingerir y por lo tanto, debe de estar disponible para su uso inmediato.

Quando se administra en dosis adecuadas, este adsorbente inhibe la absorción gastro-intestinal de un amplio espectro de compuestos químicos. El carbón activado puede ser comprado en cualquier farmacia. Sin embargo,

* Química Bióloga, Jefe del Departamento de Suelos y Química Agrícola. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café.

cuando no hay una farmacia disponible, se puede preparar en casa carbón ordinario con cierto grado de aceptación. Una práctica muy común para obtener el carbón es quemar migas de pan por calentamiento en un depósito semi-cerrado, hasta que se carbonice completamente. También se puede emplear madera para obtener un mejor grado de carbón ordinario, éste puede ser hecho quemando astillas de madera en un depósito cerrado. La madera debe hacerse viruta o cortarla en pedazos pequeños y debe ser quemada hasta que se carbonice totalmente. Debe de estarse probando algunas partículas de tiempo en tiempo hasta que esté completamente carbonizado. El calentamiento debe de continuar con exclusión de aire, tanto como sea posible, hasta que ya no salga humo. Posteriormente, éste se debe pulverizar o desmenuzarlo con las manos y almacenado en un frasco, para ser usado en caso de envenenamiento.

El carbón activado sólo es superior al antídoto universal (2 partes carbón activado, 1 parte de óxido de magnesio y 1 parte de ácido tánico) o su equivalente preparado en casa (2 partes de tostadas quemadas, 1 parte de leche de magnesia y 1 parte de té) y siempre debe de ser usado. Otra preparación que siempre debe de mantenerse en casa es el jarabe de ipecacuana. Este debe de ser usado para inducir vómito en caso de que el envenenamiento sea por ingestión del químico.

La dosis usual es de 2 cucharadas para adulto y una cucharada para niños, con esta dosis será suficiente para producir vómito en un tiempo de 10 a 15 minutos. La dosis usual puede ser repetida una vez más si es necesario. Es muy importante utilizar el jarabe de ipecacuana y no el extracto fluido, debido a que el extracto fluido es 14 veces más concentrado que el jarabe y puede causar daños severos.

Pasos a seguir en caso de envenenamiento con plaguicidas

Lo primero que debe de hacerse como emergencia cuando se está presente en un caso de envenenamiento, excepto si se está sólo con la víctima, es llamar a un médico o a una ambulancia o cualquier vehículo que pueda transportar a la víctima al hospital más cercano o a una clínica. Si usted se encuentra solo con la víctima, debe de ver si está respirando normalmente, si tiene un pulso adecuado y evitar que ocurra una exposición posterior.

Mientras se espera por el médico o el vehículo o durante el transporte de la víctima hacia el hospital, deben de seguirse los siguientes procedimientos.

Pesticidas ingeridos

Pasos:

1. Si el pesticida es desconocido, administrar cualquiera de los siguientes adsorbentes por vía oral.

CARBON ACTIVADO. Es utilizado en todos los envenenamientos excepto cuando es cianuro. Dosis 30 g en 100 ml de agua (3 cucharadas en $\frac{1}{2}$ vaso de agua) como una suspensión espesa (gruesa o viscosa), o si no se tiene carbón activado al alcance se dan claras de huevo batidas. Dosis: 8 huevos para adultos; 4 huevos para niños.

En caso de PARAQUAT. Una arcilla adsorbente como tierra de batán es preferible que el carbón activado. Una suspensión a base de arcilla, disponible en farmacia y en muchos países, es el Kaopetate, éste puede utilizarse en lugar de la tierra de batán. Si ninguna de estas arcillas se encuentran disponibles, entonces se puede administrar tierra descontaminada (estéril). Dosis: de 8 a 10 onzas de tierra de batán deben administrarse permitiendo tanto tiempo como sea necesario para que el material se acomode sin producir inflamación del estómago. Luego traer la víctima al hospital.

2. Si el pesticida es conocido, inducir el vómito si se recomienda en la etiqueta y si no hay contraindicaciones.

La administración de jarabe de ipecacuana o provocar náuseas por medio mecánico (como aparece en el acetato), son métodos para producir vómitos. Nótese en el acetato como la persona que está dando los primeros auxilios se protege para no ser mordida por la víctima, forzando la mejilla entre sus dientes antes de inducir al vómito. Nuevamente la dosis de jarabe de ipecacuana es de 2 cucharadas para adulto y una para niños. Tan pronto la víctima haya vomitado, administrarle carbón activado (3 cucharadas en $\frac{1}{2}$ vaso de agua).

Existen algunas situaciones en las cuales el vómito no es apropiado. Específicamente, si el sistema sensorial de la víctima está comprometido de alguna manera, el vómito podría ocasionar un shock.

Contra indicaciones para inducir al vómito

- + Cuando la víctima se encuentra adormitada, inconsciente o convulsionada, el paciente se puede chocar y morir.
- + Cuando se ha ingerido un veneno corrosivo, debido a que el químico quemará la garganta y la lengua, tanto cuando se ingiere como cuando se devuelve.

Existen dos formas de reconocer si la víctima ha ingerido un veneno corrosivo. Uno es observando signos de quemadura en la boca y la lengua y la otra forma es porque la víctima se queja de fuertes dolores.

- + Cuando se ha ingerido un plaguicida que tiene una base de petróleo. La mayoría de plaguicidas que vienen en formulaciones líquidas son

disueltas en productos derivados del petróleo (Xyleno, Kerosene, etc.). Si usted lee la palabra "CONCENTRADO", "EMULSIFICABLE" o las letras "EC" y "SOLUCION" o "S" en la etiqueta del plaguicida, ésto es una señal para no inducir el vómito, porque se trata de un plaguicida con una base de petróleo y si la víctima ha ingerido el concentrado.

Si la víctima ha ingerido una forma diluida de este producto, el vómito puede inducirse de inmediato.

El peligro de inducir vómito cuando se ha ingerido un plaguicida con base de petróleo, es debido a que parte del petróleo puede ser aspirado dentro de los pulmones. Causando una neumonía severa. Una excepción a esta regla es si la víctima ha ingerido una forma diluida del producto.

- + Finalmente, no se debe inducir el vómito si la víctima está en los últimos 3 meses de embarazo.

El uso de sal de mesa (NaCl) para inducir vómito debe ser desaprobado debido a que puede ocurrir un serio envenenamiento por la sal, y no tener éxito el intento para producir el vómito.

No debe administrarse más de dos dosis de jarabe de ipecacuana, debido a que esta droga es perjudicial para el corazón. El extracto fluido de ipecacuana nunca debe de ser usado para inducir el vómito, pues éste es 14 veces más concentrado que el jarabe.

No debe administrarse polvo de hornear, bicarbonato de sodio y otros carbonatos, en caso de ingestión de plaguicidas ácidos, debido a que ésto puede inducir perforación del intestino a través de la liberación de dióxido de carbono.

Plaguicidas inhalados

Cuando se trata de víctimas que han sido expuestos a inhalación de plaguicidas, recuérdese primero de protegerse usted.

Pasos:

1. Si la víctima se encuentra en un lugar cerrado, no se debe entrar sin una mascarilla de protección.

Un corolario para este caso, por supuesto, es que donde quiera que se manipule un pesticida en un espacio cerrado deben de tenerse disponibles mascarillas de respiración.

2. Cuando asista a la víctima, ésta debe de ser cargada (no debe de caminar) y trasladarla a un sitio ventilado inmediatamente. Luego deben abrirse todas las puertas y ventanas del lugar cerrado para eliminar el peligro para otras personas. Finalmente, debe aflojarse toda la ropa de la víctima.

Plaguicidas sobre la piel

Cuando el plaguicida ha sido derramado sobre la piel, la clave es rapidez. Debemos de recordar que el riesgo del potencial del plaguicida depende de la duración de la exposición, está claro que entre más rápido se lave el plaguicida de la víctima, menor será el daño.

Pasos:

1. Primero debe de removerse la ropa de la víctima que, está contaminada. Siempre debe de recordarse que la persona que administre los primeros auxilios debe de protegerse con guantes.

La ropa contaminada debe colocarse en una bolsa rotulada u otro de pósito especial para evitar que otras personas manipulen la ropa contaminada, a menos que estas personas tengan precauciones para su protección.

2. Una vez se ha removido la ropa, la víctima debe de ser mojada con agua, utilizando una ducha, mangueras, grifo o agua de pila. Nuevamente usted debe de protegerse de no mojarse con agua contaminada sobre su piel y sus ojos, etc.
3. En la limpieza de la víctima es importante poner atención al pelo y a las uñas. Muchas veces estos lugares tienen una cantidad significativa de plaguicidas. Finalmente, es importante usar jabones suaves y agua, no es conveniente utilizar detergentes o restregar asperamente la piel, debido a que ésto perjudica la protección natural de la víctima para evitar la absorción.

Siempre en primeros auxilios, una clave importante es la habilidad de improvisar. Si usted no tiene jabón o agua, no se detenga. Use un trapo seco para remover tanto pesticida como sea posible de la piel. Si hay quemaduras por químicos, éstos deben de cubrirse flojamente con una tela o trapo limpio, suave, después que el área dañada ha sido lavada con abundante agua.

4. Finalmente debe de evitar utilizar cualquier medicamento como ungüentos, grasas, aceites, polvos y otras drogas en el tratamiento de primeros auxilios por quemaduras.

Plaguicidas en los ojos

Si el plaguicida ha sido derramado en los ojos, nuevamente el objetivo inmediato es descontaminar. Teniendo cuidado de no exponerse usted mismo.

Pasos:

1. Primero usted debe de sostener el párpado abierto y lavarlo cuidadosamente, con agua limpia no estancada. Asegurarse de protegerse sus ojos o el otro ojo del paciente si solamente uno ha sido contaminado.
2. El lavado debe de realizarse por lo menos durante 15 minutos.
3. No utilizar químicos o drogas en el agua de lavado, debido a que ésta puede aumentar la gravedad del daño del ojo.
4. La técnica para lavar los ojos es comenzar lavando el párpado superior, éste debe voltearse y luego lavar el párpado inferior; limpiarlo con un algodón húmedo, para remover algún resto. De esta forma se evita una recontaminación en el área que ya ha sido limpiada.
5. Irrigar el ojo una vez más.
6. Cubrir el ojo con un pedazo de tela limpia o gasa y posteriormente referirlo a un médico, de preferencia un Especialista en Oftalmología.

Otros procedimientos de primeros auxilios incluyen; aireación y posición adecuada.

- a) Aireación es el factor prioritario en primeros auxilios.

Es siempre imperativo asegurarse que exista una aireación adecuada, removiendo cualquier cuerpo extraño del cuerpo, como dentaduras, alimentos o secreciones en la boca y colocando a la víctima en una posición decúbito lateral izquierdo, con la cabeza extendida y más baja que el nivel del tronco más o menos 15-30 grados (Fig. 2). El paciente debe mantenerse en esa posición mientras se espera por el

médico o el vehículo para trasladar a la víctima al hospital y también durante el transporte.

Las ventajas de esta posición son:

- + Previene obstrucciones de la entrada del aire, debido a relajación de la lengua y otros tejidos blandos. Si la lengua se ha deslizado hacia la garganta, ésta debe de halarse hacia delante.
 - + Previene la aspiración de residuos de material vomitado hacia el tracto respiratorio.
 - + Mejora el drenaje por gravedad de las secreciones del tracto respiratorio.
 - + Previene el paso del contenido estomacal hacia el intestino delgado, donde ocurre la mayor absorción del plaguicida, en casos de ingestión.
- b) Llevar al paciente a la clínica o al hospital.
- "NO PERDER TIEMPO, MOVERSE"
- c) Después de una buena aireación, mantener la respiración en la segunda prioridad. Si la persona no está respirando adecuadamente, respiración artificial debe ser aplicada usando una mascarilla ("AMBU" BAG) o respiración boca a boca.
- d) Finalmente debe ponerse cuidado a la circulación. Cuando el pulso desaparece repentinamente y no se detecta el latido del corazón, es necesario aplicar masajes cardíacos externos (Fig. 3).

- e) Si la víctima está inconsciente, nunca debe de administrarse nada por vía oral y debe de asegurarse que la lengua se mantenga hacia adelante, insertando un objeto pequeño y romo como una cuchara o un baja lengua, ésto ocurre entre la lengua y el cielo de la boca.

- f) Convulsiones. Si la víctima tiene convulsiones, usted puede insertar una mordaza acolchonada entre las mandíbulas para prevenir que la víctima se muerda la lengua. Otra prevención adicional es colocar una almohada debajo de su cabeza y evitar que la víctima se pueda caer.

- g) Profilaxis y administración de antídotos farmacéuticos. Con el uso de antídotos farmacéuticos como el Sulfato de Atropina y oximas como una medida profiláctica de personas que usan plaguicidas, éstos no deben de usarse para la prevención de envenenamientos con plaguicidas. Debido a que éstos pueden crear un falso sentido de seguridad y retardar la administración de primeros auxilios y últimamente el tratamiento médico. Las tabletas de Sulfato de Atropina pueden enmascarar o retardar los primeros síntomas de envenenamiento y ésto puede ser perjudicial por lo menos en dos formas. Los trabajadores pueden regresar a trabajar y exponerse por más tiempo y si el trabajador se lleva donde un médico el cual no ha sido informado previamente que el paciente ha tomado atropina, el diagnóstico de envenenamiento puede ser erróneo o retrazado.

En una emergencia de envenenamiento agudo, no debe usarse atropina oral, como medida de primeros auxilios debido a que la dosis es muy pequeña y si la víctima está vomitando, no puede ingerir medicinas por vía oral.

- h) Identificación del pesticida. Siempre que sea posible debe de llevarse el envase del plaguicida al médico o la etiqueta de éste. Si esto no es posible, debe asegurarse que clase de plaguicida la víctima ha estado usando.

INDUCCION AL VOMITO

SE INDUCE VOMITO CUANDO EL PLAGUICIDA ES CONOCIDO O LO INDICA LA ETIQUETA. PARA PRODUCIR NAUSEAS SE UTILIZA JARABE DE IPECACUANA O LA INDUCCION MECANICA.

+ JARABE DE IPECACUANA. LA ADMINISTRACION ORAL PUEDE REMOVER DE UN 90 A 100% DEL CONTENIDO ESTOMACAL.

+ DOSIS: 2 CUCHARADAS PARA ADULTOS

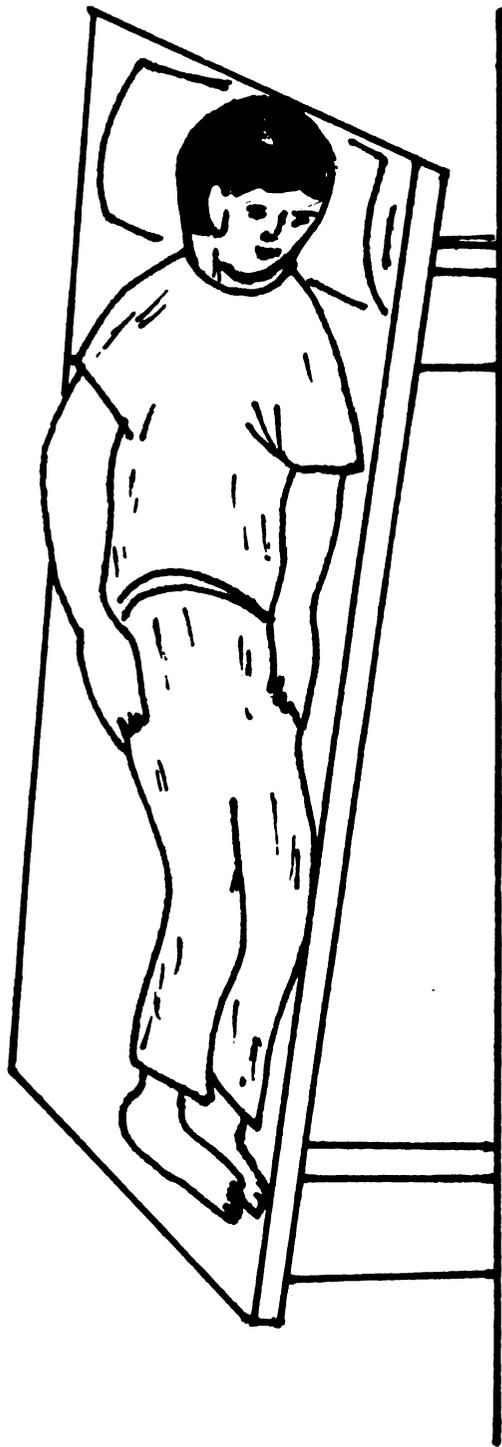
1 CUCHARADA PARA NIÑOS

NOTA: DEBE UTILIZARSE JARABE DE IPECACUANA Y NO EL EXTRACTO FLUIDO.

+ INDUCCION MECANICA (GAGGING) ES LA ESTIMULACION MECANICA DE LA GARGANTA USANDO EL DEDO INDICE. ES ACONSEJABLE USAR LOS DOS PRIMEROS DEDOS DE LA OTRA MANO PARA FORZAR LA MEJILLA DEL PACIENTE CON SUS DIENTES Y ASEGURARSE QUE EL PACIENTE NO LE MUERDA EL DEDO INDICE. ESTE PROCEDIMIENTO PUEDE REMOVER 50% DEL CONTENIDO ESTOMACAL Y PUEDE HACERSE DE INMEDIATO. TAN PRONTO COMO EL VOMITO OCURRA O SI NO OCURRE DENTRO DE POCOS MINUTOS, ADMINISTRAR CARBON ACTIVADO A LA VICTIMA.

INDUCCION DE NAUSEAS





DECUBITO LATERAL IZQUIERDO

TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS

Aura Margarita Rendón de Velásquez*

Los humanos desde el inicio del tiempo han sido víctimas de otras especies, como insectos, enfermedades de las plantas, etc.

Los arqueólogos nos dicen de excavaciones desde hace 10 000 años, que encontraron evidencias de humanos que fueron víctimas de la malaria, de enfermedades similares producidas por insectos.

Las investigaciones han dado por resultado la introducción de una gran variedad de productos químicos para la protección de la agricultura y en los programas de salud.

Desafortunadamente, casi todos los plaguicidas son tóxicos también para toda clase de organismos vivos y no sólo para las plagas indeseables.

Desde 1945 algunos 1 500 compuestos individuales han sido usados como pesticidas. De esos químicos han sido propuestos para venta y aplicaciones cerca de 35 000 a 40 000 formulaciones diferentes. Pero solamente unos 150 químicos son ampliamente usados, el resto son usados en pequeñas cantidades y selectivamente en problemas especiales.

Un mismo plaguicida puede tener varios usos y varios nombres comerciales, lo que vuelve difícil clasificar los plaguicidas adecuadamente.

* Químico Farmacéutico, Departamento de Suelos y Química Agrícola, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café.

Existen varios sistemas de clasificación:

a) Según el mecanismo tóxico: estomacal, de contacto, sistémico y biológico.

b) Según el uso:

1) insecticidas	2) ovicidas
3) larvicidas	4) nematocidas
5) rodenticidas	6) alguicidas
7) Moluscicidas	8) fungicidas
9) herbicidas	

c) Según la composición química. Por grupos funcionales, así los insecticidas se clasifican en:

1) Organoclorados	-	Hidrocarburos clorinados
2) Organofosfatos	-	Ester - órgano - fosforados
3) Carbamatos		

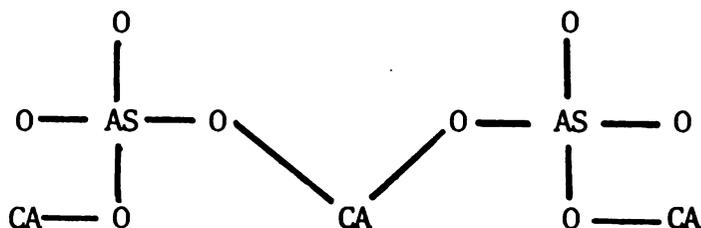
Las características principales de los productos químicos que se usan como plaguicidas, son que generalmente son compuestos orgánicos de poco peso molecular y usualmente, de baja solubilidad en agua.

Al incrementar el peso molecular en unos pocos átomos de carbono o átomo de cloro, para constituir un nuevo plaguicida en nuevo compuesto, generalmente será menor volátil, lentamente metabolizado por los organismos vivos, menos soluble en el agua y más persistente en el ambiente.

Con la introducción de átomos de oxígeno en la estructura que pueda no contener átomos de oxígeno, la solubilidad en el agua será ligeramente aumentada, así como su ruptura por los organismos vivientes.

Compuestas con estructuras parecidas, generalmente tienen efectos tóxicos similares, sin embargo, no es posible hacer una regla general.

Algunos compuestos inorgánicos y organometálicos también se emplean como plaguicidas; la mayoría son fungicidas, con metales en la molécula como cobre por ejemplo: tenemos en Pencal (arsenato tricálcico), que es la sal cálcica del ácido arsénico, se usa como insecticida y contra los moluscos.



La toxicidad del arsénico se debe a que el arsénico y el fósforo son muy parecidos químicamente por pertenecer al mismo grupo de la tabla periódica de los elementos.

Sabemos que el fósforo es vital para el organismo en muchas reacciones biológicas, donde el arsénico por su similitud, puede sustituirlo con resultados que pueden ser fatales. El Cu, como los otros metales debe su toxicidad a su interferencia con reacciones enzimáticas.

Tomando en cuenta los efectos de los químicos sobre organismos vivientes, ha sido conveniente, clasificar estos efectos en:

- a) Agudos
- b) Sub-agudos
- c) Crónicos

- a) Efectos Agudos. Son ocasionados por una dosis alta y estos efectos son usualmente intensos e inmediatamente perceptibles y es un acceso rápido a una enfermedad grave y posiblemente la muerte.

- b) Los efectos sub-agudos. Son producidos por una dosis más baja y requiere más tiempo antes de ser notados, por ocasionar menos problemas serios, pero si la exposición es continua puede llegar a una enfermedad más severa.

- c) Efectos crónicos. Son aquellos que aparecen por exposiciones prolongadas de tiempo a dosis bajas de un químico cuyos efectos no aparecen inmediatamente y no muestran una toxicidad evidente, pero estos efectos crónicos incluyen desórdenes nerviosos, tumores, hasta problemas como la carcinogénesis, mutagénesis y teratogénesis.

Los efectos agudos y sub-agudos serán evidentes por un número de síntomas tal como náuseas, sudación, miosis, salivación, disnea, inconsciencia y en los casos más extremos, la muerte.

Un importante principio a ser considerado en la forma de actuar con los pesticidas o químicos en general, es la distinción entre toxicidad y peligro.

El término peligro = implica riesgo, cuidado o probabilidad de un efecto adverso.

Toxicidad = es una propiedad innata de los compuestos y el posible daño, pero solamente si varios factores operan simultáneamente.

Toxicidad de los pesticidas y modo de acción

Desde el punto de vista químico, algunas características importantes del peligro de un pesticida, está vinculado con las propiedades físico-

químico de un agente. Desde el punto de vista toxicológico: la vía de exposición, los métodos de uso y la toxicidad inherente del químico son todos variables importantes.

Para los médicos de salud pública son los métodos de aplicación y usos, la comodidad de la ropa protectora, la capacidad de leer y entender las indicaciones del manejo de los pesticidas, la educación, características fisiológicas y comportamientos en el trabajo, son todos componentes de los riesgos o peligro de un pesticida.

En toxicología se necesita hacer énfasis en tres principios fundamentales:

1. Todo químico, ya sea natural o sintético, puede ser tóxico, si es dado en dosis suficiente y por un período largo.
2. A menos que el químico alcance un lugar vulnerable, el efecto tóxico no ocurrirá.
3. Como la dosis del químico aumenta, así el efecto tóxico aumenta.

El primero de estos principios prevé aún con los pesticidas inócuos.

El segundo y tercer principio proporciona direcciones específicas para actividades preventivas, disminución de contactos innecesarios con concentraciones altas de pesticidas.

Estos principios pueden ser utilizados para reducir los riesgos de exposición, cuando se trate con pesticidas muy tóxicos.

Toxicidad inherente de pesticidas y consideraciones de las dosis respuestas

Pruebas en un animal sencillo pueden ser usados para clasificar pesticidas con toxicidad inherente.

Antes que el pesticida sea registrado y ponerlo en circulación al público, la fábrica debe dar a conocer la LD50 del químico.

La LD50 es la cantidad de mg del químico por kg de peso necesario para causar la muerte en el 50% de las especies probadas.

La LD50 es medida en términos de toxicidad oral (ingerido) dermal (tópico) y respiratorio (inhalada).

Algunos resultados: (Figuras 1 y 2)

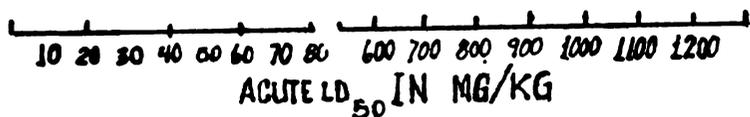
Preparado por el Buró de Salud Ocupacional en el Estado de California, Departamento de Salud.

Estadísticas actuales de envenenamiento humano correlacionados razonablemente con tablas de toxicidad.

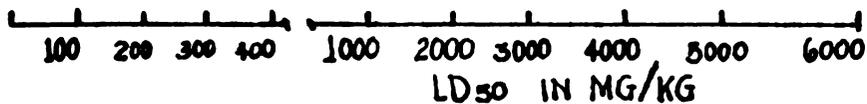
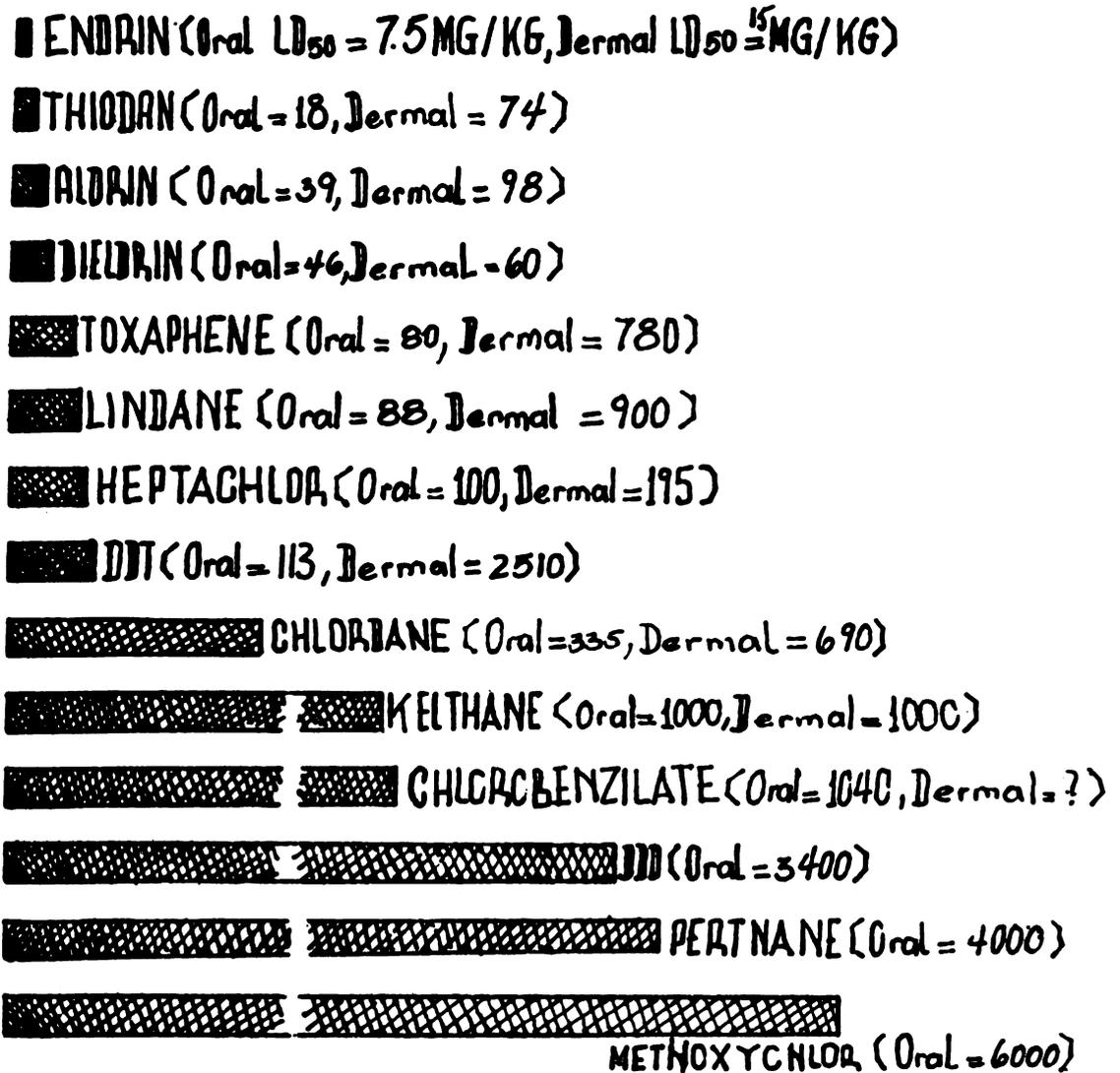
En general, la dosis LD50 aguda oral en mg/kg del material técnico, el cual causaría la muerte en un adulto; y es el siguiente:

<u>Dosis LD50 aguda oral</u>	<u>Material que causaría muerte en adulto</u>
5	Unas pocas gotas
5 - 50	Una pizca o una cucharadita
50 - 500	Una cucharadita o cucharada
500 - 5 000	Una onza a una pinta (una libra)
5 000 - 15 000	Una pinta a un cuarto.

- TEPP (Oral $LD_{50} = 1$, Dermal $LD_{50} = 2.4$)⁽¹⁾
- THIMET (Oral = 1.1, Dermal = 2.5)
- DI-SYSTON (Oral = 2.3, Dermal = 6)
- DEMETON (Systox) (Oral = 2.5, Dermal = 8.2)
- PARATHION (Oral = 3.6, Dermal = 6.8)
- PHOSDRIN (Oral = 3.7, Dermal = 4.2)
- TAITHION (Oral = 10, Dermal = 27)
- GUTHION (Oral = 11, Dermal = 220)
- METHYL PARATHION (Oral = 14, Dermal = 67)
- CO-RAL (Oral = 15.5, Dermal = 860)
- BIDRIN (Oral = 22, Dermal = 225)
- DELNAV (Oral = 23, Dermal = 63)
- PHOSPHAMIDON (Oral = 23.5, Dermal = 107)
- DDVP (Oral = 56, Dermal = 75)
- DIAZINON (Oral = 76, Dermal = 455)
- DIPTEREX (Oral = 560, Dermal = < 2000)
- CHLOROTHION (Oral = 880, Dermal = 4100)
- MALATHION (Oral = 1000
Dermal = 4444)
- RONNEL (Oral = 1250)



6-1. Valores de toxicidad aguda-Oral y Dermal para algunos pesticidas Organofosforados.



6-2 Valores de toxicidad aguda Oral y Dermal para algunos Pesticidas Organoclorados.-

No obstante de unificar aspectos importantes de la Bioquímica y Fisiología de clases de organismos, especies peculiares, aún hasta miembros individuales de una población, determina la respuesta a una cantidad dada de químico.

En general, si cada miembro de un grupo recibe simultáneamente varias dosis, entonces el número de animales afectados irá aumentando al aumentar la dosis.

Así a una baja dosis, uno o más individuales presentarán una respuesta que puede ser medida. Si la respuesta es considerada perjudicial para el organismo, la dosis justa que produce esa respuesta es considerada el inicio de la toxicidad.

La dosis abajo de estos niveles son denominadas "efecto de niveles no observables".

Como la dosis aumenta, el número de individuos afectados también aumenta hasta que cada uno de los miembros de los grupos responde.

Es importante recordar que no importa como el tóxico del químico no tendrá efecto si no hay exposición.

Así, si el nivel de exposición es minimizado, el efecto será también mínimo o no observable.

Es importante que todo quien maneje pesticidas entienda este principio.

Vía de Exposición

Vía de exposición es un factor determinante del RIESGO DE PESTICIDAS.

Ingestión, inhalación y contacto dermal es la principal forma de entrada del pesticida.

En general, los efectos tóxicos son más rápidos después de la ingestión, más lentos después de una exposición por la piel y de una velocidad intermedia después de inhalarlo.

La ingestión puede ocurrir mediante la toma directa, cuando los pesticidas son impropriadamente rotulados o guardados en envases que hayan contenido bebidas. Ejemplo envases de gaseosas.

Más comúnmente, sin embargo, es la ingestión que resulta de la contaminación de las manos y después comer o fumar.

La solubilidad en agua es un factor importante a la exposición por inhalación, porque las mucosas que cubren la parte superior del tracto respiratorio mantiene cantidades significativas de agua y los vapores solubles serán rápidamente disueltos. Estos a menudo, producen irritación respiratoria, pero también reducen la cantidad de sustancia tóxica que pueda llegar a los pulmones.

Otro factor importante a la exposición por inhalación es el tamaño de la partícula.

Las partículas de aerosol de menos de 1 micra pueden llegar a los alvéolos, mientras que los pesticidas entre 1 y 5 micras, a menudo alcanzan los tubos bronquiales. Las partículas más grandes que 10 micras son generalmente atrapadas en la cavidad nasal o la faringe.

Con respecto a la exposición dermal, la absorción sistemática en la sangre es aumentada cuando la piel está inflamada o tiene alguna raspadura. Aunque algunos pesticidas pueden por ellos mismos causar irritación en la piel.

Esto puede ayudar a explicar por qué a pesar que la absorción por la piel es relativamente lenta, es la vía más común para enfermedades ocupacionales o de trabajo.

Algunas áreas de la piel tienden a absorber pesticidas más rápidamente que otros. El rango es de 12% en las manos, hasta un 50%. Absorción en la cara o áreas cercanas y casi el 100% en el escroto.

Los grupos químicos que hasta ahora constituyen los más grandes problemas para la salud pública son:

- a. Los organoclorados
- b. Los organofosforados; y,
- c. Carbamatos

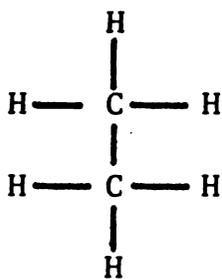
Los organoclorados o los hidrocarburos clorinados son muy estables y persistentes, por ser no polares se concentran en el tejido adiposo, incluso en la grasa de la leche humana.

Los tejidos de un organismo tienen polaridades muy diferentes. El tejido nervioso, la piel de los mamíferos y las cubiertas de muchos insectos tienen niveles altos de lípidos no polares, mientras que la orina, por ejemplo, por ser esencialmente acuosa es polar. Los organoclorados los podemos dividir en 4 sub-grupos:

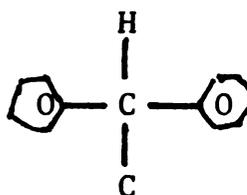
- a. Derivados del Etano
- b. Hexaclorociclohexanos
- c. Ciclodienos
- d. Fumigantes

Derivados del Etano:

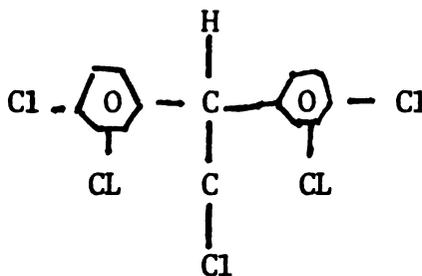
El Etano, una molécula sencilla, es la base estructural de este grupo.



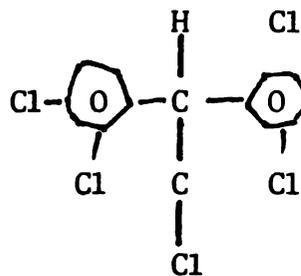
Etano



Grupo Básico



P P - DDT



O P - DDT

Dos de los seis hidrógenos son siempre sustituidos por grupos fenólicos, formando el grupo básico de estos compuestos y tres de los hidrógenos restantes son sustituidos por átomos o grupos sencillos.

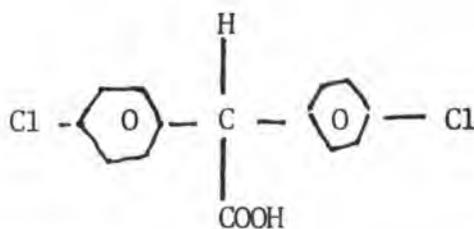
El DDT (dicloro-difenil-tricloroetano) es el insecticida más conocido del grupo.

Tiene cinco átomos de cloro en la molécula y por diferentes posiciones de uno de éstos; existe en dos formas el P' P' y O, P'. El DDT por su gran persistencia en el ambiente está ahora prohibido en muchos países.

Cuando el DDT se absorbe en un sistema vivo, comienza por medio de enzimas, el proceso de degradación; se metaboliza, el metabolito del DDT varía según la especie.

Así tenemos:

DDA (dicloro-difenil-ácido acético). Es el metabolito típico para los vertebrados.

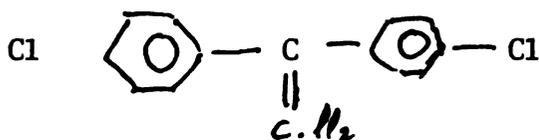


Dicloro-difenil-
ácido acético

Este proceso es una destoxificación porque DDA es más polar que el DDT y se excreta en la orina. La cantidad de DDA en la orina se puede determinar en el laboratorio y es un buen indicador de la exposición de un individuo al DDT.

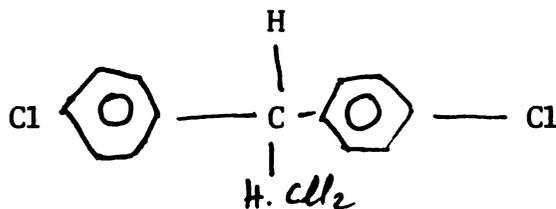
DDE (Dicloradifenil-etileno). Es el principal metabolito del DDT en el hombre, en ciertos mamíferos y en muchos insectos, es la forma dehidroclorinada de DDT. Cuando en los residuos se encuentra una alta proporción de DDE en relación al DDT, ésto indica normalmente que la intoxicación es de tipo crónico, una alta proporción de DDT no metabolizado indica una intoxicación reciente.

El DDE tiene poca toxicidad aguda, pero tiene toxicidad a largo plazo.



dicloro-difenil 1-etileno

DDD (Dicloro-difenil-dicloroetano). Es otro metabolito del DDT. Esto no es una destoxicación, ya que el poder insecticida es igual, se vende como insecticida bajo el nombre de Rhotane.



dicloro-difenil-dicloroetano

El Metoxicloro. Como se puede ver es similar al DDT, pero tiene 2 grupos metoxi - en los anillos donde el DDT tiene cloro.

Esta diferencia resuelta en una toxicidad diferente más alta para ciertos insectos y 60 veces más baja para mamíferos. Metoxicloro es un buen ejemplo de como pequeños cambios en la estructura química pueden cambiar la toxicidad.

Otros insecticidas del grupo son Pertano y Keltano (dicofol)

El Keltano es un acaricida y es además, un metabolito del DDT.

Los Hexaclorociclohexanos. (HCH'S) forman el otro subgrupo de insecticidas organoclorados, son conocidos erróneamente como BHC'SO' hexaclorobenzenos. Pero son compuestos cíclicos y debido a que la molécula no es plana, son posibles varios isómeros con diferente orientación en el espacio.

De éstos se conocen cinco con carácter diferente:

($\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$). El producto técnico es una mezcla con el nombre de Gamexán.

El gamma-HCH o Lindano tiene de 100 a 1 000 veces más poder insecticida que los demás isómeros, es también menos estable que los demás.

En el otro grupo están los Ciclodienos

A este grupo corresponde la dieldrina, aldrina, endrina, heptacloro y clordano.

El grupo básico de todos los ciclodienos tiene seis átomos de cloro.

Dieldrina y Endrina tienen fórmulas planas idénticas, pero la orientación en el espacio es diferente. Debido a esta diferencia, la Endrina es cinco veces más tóxica que la Dieldrina, otro ejemplo de la relación entre toxicidad y estructura química.

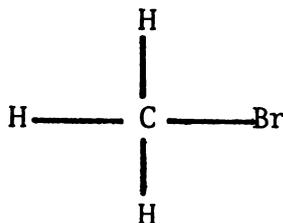
Los plaguicidas de este grupo son insecticidas muy eficientes. Para los mamíferos Endrina es el más tóxico del grupo, tiene una toxicidad aguda 11 veces más alta que DDT. Estos compuestos se oxidan fácilmente, convirtiéndose en epóxidos.

El heptacloro se convierte en heptacloro epóxido y aldrina, también en su epóxido que se conoce bajo el nombre de dieldrina. La epoxidación es el paso principal en el metabolismo de los ciclodienos en muchos animales y plantas. Clordano se oxida a oxiclordano que es un metabolito muy estable que se encuentra en tejido animal.

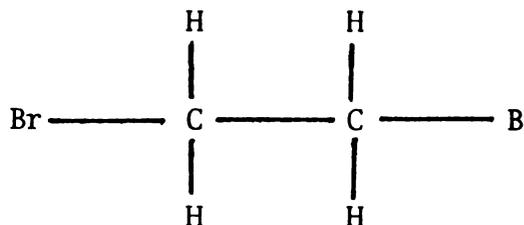
Otros plaguicidas de este grupo son Endosulfan y Telodrin, Toxafeno y Strobano son mezclas de camfenos clorinados.

El último grupo de los organoclorados son los fumigantes compuestos volátiles usados para control de insecticidas en productos almacenados. Son compuestos sencillos, aplicados como gas o en forma de líquido que se volatiliza con facilidad.

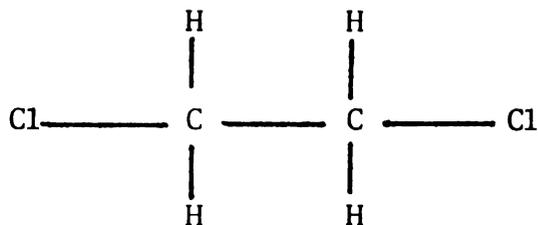
Los fumigantes más usados: bromuro de metilo (MB) es un gas



mientras que dibromuro de etileno (EDB)



y dicloruro de etileno (EDC) son líquidos



Los fumigantes son muy tóxicos y aunque se volatiliza muy rápidamente, pueden dejar residuos.

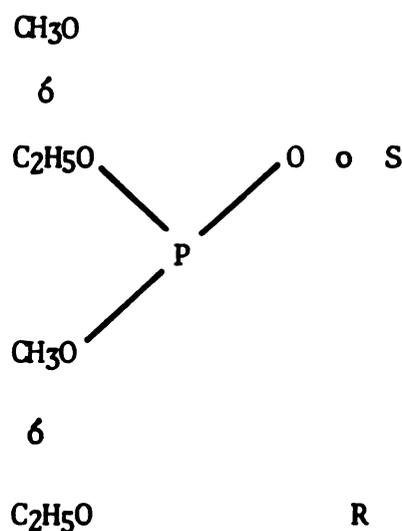
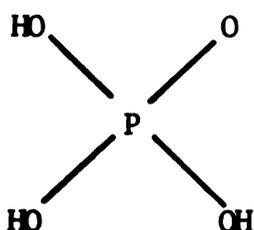
Tienen gran fuerza para penetrar en membranas interiores del sistema respiratorio y gastrointestinal, como en la piel. Tienen capacidad de penetrar en algunos tipos de hules y plástico usado como ropa protectora. Hu le butílico podría ser usado para este fin.

DBCP (Dibromocloropropano) y EDB (Etilen dibromuro de etileno) son dos fumigantes ampliamente usados para fumigar suelos, post cosechas y granos.

El DBCP ha sido cancelado en U.S.A. porque produce esterilidad en las personas que aplican.

El EDB fumigante poderosamente carcinogénico mutagénico, con probable toxicidad en el sistema reproductor en el hombre, residuos han sido encontrados en harina, pan.

Los Organofosforados. Estos químicos son en su mayoría insecticidas, aunque algunos muestran actividad como herbicida. Son ésteres del ácido fosfórico. Constituyen una clase muy grande de compuestos con mucha variación en estructura y con una nomenclatura complicada.



enlace fácilmente hidrolizable.

Los organofosfatos, según la naturaleza química del radical R, tienen polaridades muy diferentes. Unos como el Paration o Malation, son poco polares y otros, como el Azodrin (e) son muy polares. La polaridad influye naturalmente en la distribución entre los diferentes tejidos.

Triclorfón (Dipterex) y Diclorvos (Vapona 1 y OKO son compuestos muy parecidos).

La mayoría de los plaguicidas de este grupo son insecticidas sumamente tóxicos. Siete mg de Paration pueden dar manifestaciones de toxicidad en una persona y la muerte puede ocurrir ingiriendo tan poco como 50 mg.

La toxicidad se debe a la inhibición irreversible de la enzima colinesterasa que controla los impulsos nerviosos (enzimas son proteínas esenciales para el organismo que sirven como catalizadores en reacciones químicas vitales), permitiendo así la acumulación de acetylcalina en los terminales nerviosos.

Los síntomas son ocasionados por las acciones muscarínicas y nicotínicas (que son acciones neuroefectoras de los parasimpatomiméticos).

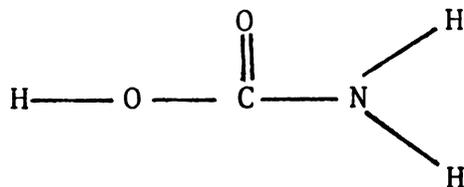
Los efectos muscarínicos incluyen náuseas, vómitos, defecación y orina involuntaria, sudación y visión borrosa. Los efectos nicotínicos: debilidad, parálisis facial y cuando los músculos de la respiración son paralizados puede ocurrir la muerte.

La confirmación en el laboratorio de estas intoxicaciones es principalmente cuantificando la cantidad de colinesterasa en los glóbulos rojos y el suero.

Una vía metabólica muy importante de muchos organofosfatos, es el desulfuración, o la oxidación del grupo $P \rightarrow S$ (fósforo-azufre) a $P \rightarrow O$ (fósforo-oxígeno). El grupo $P \rightarrow S$ tiene poca toxicidad, pero el grupo $P O$ es muy tóxico para el organismo.

Carbamatos. Pueden ser insecticidas o herbicidas.

Los carbamatos insecticidas son derivados metálicos de ésteres del ácido carbámico con alcoholes muy variados.



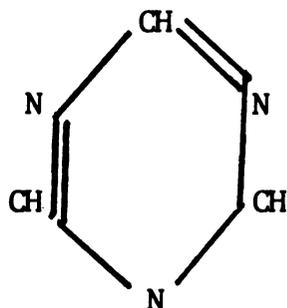
Existen dos series de derivados: 1) monometil; 2) dimetil derivados, donde uno o dos hidrógenos en el grupo amino son sustituidos por metilo.

Los monometil derivados son los más eficientes como insecticidas, propuxur (Baygon) y carbaril (Sevin) son ejemplos de monometilcarbamatos.

Carbaril es probablemente el insecticida más usado de todos los carbamatos. Estos insecticidas son muy específicos, son tóxicos para unos insectos y casi sin toxicidad para otros, tienen poca toxicidad para los mamíferos y una toxicidad muy grande para abejas. La toxicidad se debe igual que para los organofosfatos, a la inhibición de la colinesterasa, solamente que en este caso la enzima se regenera.

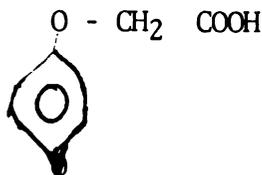
Los Herbicidas. Son compuestos que en dosis adecuadas deben matar a las hierbas no deseables y dejar otras plantas intactas y, por consecuencia, son generalmente selectivas en su manera de actuar. Una gran cantidad de compuestos con composición química muy diferentes llenan estas condiciones y están clasificados en 19 grupos diferentes con características propias en relación a selectividad, persistencia y toxicidad. Entre los más importantes están los triazinas, los fenoxiderivados, los nitrofenólicos.

1. Triazinas: son compuestos trinitrogenados

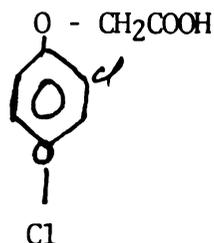


S - triazina

2. Fenoxiderivados. Derivados del ácido fenoxiacético

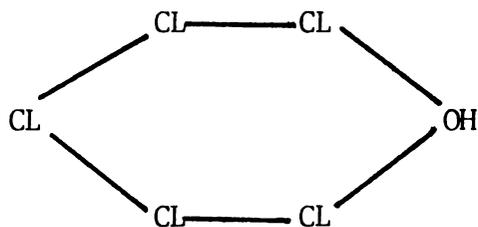


Ejemplo 2 - 4 - D



Acido 2, 4 - dicloro-
fenoxiacético

3. Los nitrofenólicos. La figura básica es el fenol, pero no es usado como herbicida, es muy volátil y tóxico. La mayoría de los herbicidas fenólicos son variaciones del nitrofenol, que es un fenol con grupos nitro agregados. Ejemplo: Pentaclorofenol (PCP). Generalmente son compuestos tóxicos usados únicamente en situaciones estrictas. Ejemplo:



Pentaclorofenol

La acción directa en el cerebro, puede causar edema cerebral y en los túbulos renales pueden mostrar cambios degenerativos y afecta el hígado.

Dipiridilos. Se encuentra el Paraquat y Diquat son herbicidas ampliamente usados en agricultura. El Paraquat es más tóxico que el Diquat y produce cambios proliferativos en el pulmón, cornea, mucosa nasal y puede llegar su acción al sistema renal y hepático.

Piretroides. Son similares con las piretrinas por su estructura. Tiene propiedades químicas como insecticidas y es menos tóxico para los mamíferos.

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

1. CAMPOS, MARIT. Química y Metabolismo de Plaguicidas. INCAP.
2. CREMLY, R. Pesticides: Preparation and Mode of Action. John Wiley & Sons Limited.
3. DAVIES, J. E. Pesticide Protection. A Training Manual for Health Personnel. U. S. EPA. MARC, 1977.
4. DAVIES, J. E., FREED, V. H., WHITTEMORE, F. W. and Agromedical Approach to Pesticide Management. U. S.
5. SANCHEZ, ROLANDO. Clasificación Química de los Plaguicidas. Seminario sobre Metodología de Análisis de Plaguicidas.

" CONSIDERACIONES QUIMICAS EN EL REGISTRO Y TOLERANCIA DE
PESTICIDAS*

Por Ricard D. Schmitt**
y Karl H. Arne**

ANTECEDENTES

La Agencia de Protección Ambiental es responsable del registro de todos los pesticidas que se venden o distribuyen en los Estados Unidos. Antes de registrar un pesticida para ser usado en alimentos para el hombre o para los animales, debe establecerse su tolerancia. Tolerancia es la concentración legal máxima de residuos de los pesticidas químicos que se puede permitir en los alimentos para humanos y para animales. Debe hacerse notar que una tolerancia no es necesariamente el nivel máximo de seguridad, ya que las tolerancias se establecen no más alto que lo necesario para obtener el resultado que se pretende. Si se llegase a establecer que los residuos exceden la tolerancia o no tolerancia, el cultivo podría considerarse adulterado y ser embargado por la Administración de Alimentos y Drogas, por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos o por la Agencia de Sanciones del Estado.

Las tolerancias se establecen bajo la autoridad de la "Federal Food, Drug and Cosmetic Act" (FFDCA). La Sección 408 de la FFDCA se refiere a los residuos de los productos en crudo y la Sección 409 a los alimentos procesados para consumo humano o de los animales. La Sección 409 incluye la llamada cláusula Delaney, la cual prohíbe específicamente el uso de agentes que causan el cáncer como son los aditivos de los alimentos para humanos y para animales.

* Este artículo lo leyó el Dr. Martin F. Kovacs Jr. de la EPA, U. S. A.

** Ph.D., Residue Chemistry Branch, U.S. Environmental Protection Agency

Datos Químicos del Producto. Para evaluar la composición de un pesticida, la Agencia necesita información sobre el proceso de fabricación, análisis químico del ingrediente activo, límites certificados para los ingredientes de un producto y los métodos analíticos para determinar la composición del pesticida. Para establecer la tolerancia, la Agencia evalúa los datos de la composición para determinar si las impurezas podrían constituir un componente importante del residuo en los alimentos para humanos y para animales. Los datos sobre las propiedades físicas y químicas del pesticida también son necesarios como parte de los requerimientos de datos químicos del producto.

Las impurezas que surjan de la fabricación de los pesticidas se vuelven cada vez más y más problemáticas. Dioxin es el mejor ejemplo conocido de una impureza significativa, pero hay otras. Por ejemplo: hexachloro benzene (HCB) ocurre en chlorothalonil (Bravo) y la etylenetiurea (ETU) es una impureza de los ethulenebisdithiocarbamatos (EBCDC's; por ejemplo: Maneb, Zineb, Mancozeb). Si las impurezas están a niveles que pudieran llevar a residuos toxicológicamente significativos en los cultivos, entonces las tolerancias se establecerían para ellos como para los ingredientes activos.

QUIMICA DE LOS RESIDUOS

La química de los residuos trata con los residuos en los alimentos para los humanos y para los animales y puede dividirse en tres categorías generales: metabolismo, métodos analíticos y magnitud del residuo (datos de residuos de campo). Los datos sobre metabolismo están diseñados para responder a la pregunta "qué es"; los métodos analíticos son un importante componente para medir o cuantificar el residuo y los datos de los experimentos de campo responden a la pregunta "¿cuánto?".

EL METABOLISMO EN LAS PLANTAS

Los datos sobre metabolismo están diseñados para caracterizar la composición de los residuos terminales en los alimentos para humanos o para animales. Los datos sobre metabolismo son necesarios en el caso de plantas y animales. Para el metabolismo de las plantas, el pesticida se etiqueta con un átomo radioactivo usualmente ^{14}C y se aplica a la planta de tal forma que simule su uso real. Los estudios sobre el metabolismo de la planta se llevan a cabo por lo general, en el invernadero o bajo otras condiciones controladas para evitar la pérdida de la radioactividad.

Ya que la molécula del pesticida está etiquetada como radioactiva, cualquier metabolito o producto de degradación que permanezca en la planta hasta su madurez será radioactivo. La actividad está separada en varias fracciones y la identidad de los químicos que contienen la actividad se determina en la mayor extensión posible. Los estudios sobre el metabolismo de la planta son necesarios para un mínimo de tres cultivos diferentes, como en un cultivo en el que se usa como alimento la raíz, para cultivos de los que se obtiene aceite de la semilla y para vegetales de los que se comen las hojas. Si el metabolismo de cada uno de estos cultivos es similar, entonces el metabolismo en los otros cultivos se supone que es similar.

EL METABOLISMO EN LOS ANIMALES

Siempre que el uso de un pesticida produzca residuos en la alimentación o que un pesticida se aplique al ganado, será necesario realizar estudios sobre el metabolismo animal. Generalmente, los estudios sobre el metabolismo animal se llevan a cabo en cabras o en pollos. Estudios sobre el metabolismo de los cisnes podrían considerarse necesarios si se les aplica directamente un pesticida o si el metabolismo de las ratas, necesario por motivos toxicológicos, es significativamente diferente de los resultados del metabolismo de las cabras o de los pollos.

Así como en el metabolismo de la planta, en los estudios sobre el metabolismo de los animales se utilizan pesticidas radioetiquetados. Los animales son dosificados y se determina el nivel de radioactividad que resulta en los músculos, hígado, riñones, leche y hevos. Si se encuentra una actividad significativa, se determina entonces, la composición química de la actividad.

Es esencial una investigación completa del metabolismo. Anteriormente, un entendimiento menos completo del metabolismo tuvo como consecuencias ciertos problemas. Por ejemplo: la thiourea de etileno es un metabolito de EDBC (así como una impureza en el material técnico). La tolerancia se expresa solamente en términos de ECBC, así cuando la FDA encuentra "ethylenethiourea, el cual es sospechoso de causar cáncer en espinacas tratas, se crea un problema forzoso.

EXPRESION DE TOLERANCIA

Basada en los resultados de los estudios sobre metabolismo, la Agencia determina cuáles metabolitos son causa de preocupación y necesitan ser incluidos en la tolerancia. Los metabolitos son incluidos en la tolerancia dependiendo de su significancia toxicológica, del porcentaje y magnitud de los residuos y de si la metodología puede desarrollarse para determinar el metabolito. La metodología es esencial para metabolitos que son significativamente toxicológicos y a niveles importantes. El ingrediente activo y los metabolitos significativos determinan el residuo tóxico total.

METODOS ANALITICOS

Basados en los resultados de los estudios sobre el metabolismo, se solicita a los peticionarios que desarrollen métodos analíticos para determinar todos los componentes del residuo tóxico total. En algunos

Las tolerancias normalmente se establecen como resultado de una petición. Una petición debe contener todos los datos necesarios para establecer la tolerancia. Estos datos los proporcionan los registrantes que pretenden comerciar el producto, por lo general una compañía química importante. La EPA normalmente no genera ninguno de los datos necesarios para establecer una tolerancia. Para cultivos menores, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), bajo el Proyecto Interregional # 4 Programa (IR-4) también somete peticiones de tolerancia a la EPA. Las peticiones del IR-4 son para cultivos menores, los cuales no son suficientemente importantes económicamente como para garantizar el costo del registro.

Ahora describiré los datos químicos que se requieren para establecer tolerancias. El propósito de los datos químicos es responder a dos preguntas básicas. Primero, ¿cuál es la naturaleza química del residuo? Segundo, ¿cuánto residuo se ha encontrado? La información sobre "cuál" y "cuánto" es utilizada por los toxicólogos para determinar si la exposición dietaria es aceptable. A continuación nos limitaremos a las necesidades de datos para tolerancias permanentes y no se incluyen otros usos sancionados de los pesticidas que se regulan bajo la "Federal Insecticide, Fungicide y Rodenticide Act" (FIFRA), como son usos de emergencia (Sección 18), necesidades locales especiales (Sección 24c) y tolerancias temporales. Los datos requeridos para estos registros son similares a aquellos para tolerancias permanentes, pero en general, no para casos severos.

QUIMICA DEL PRODUCTO

El punto de inicio para cualquier evaluación sobre exposición es la identificación de la composición de la sustancia. Los datos sobre la composición requeridos por la EPA en el caso de los pesticidas se denominan

casos, no se puede desarrollar un método que determine todos los componentes del residuo y, por lo tanto, se necesitan varios métodos.

Los métodos analíticos se usan para dos propósitos. El primero es generar datos de residuos sobre los cuales se basa la evaluación de la exposición dietaria. El segundo es para reforzar la tolerancia después de ser establecida. La "Food and Drug Administration" y el "United States Department of Agriculture" son los responsables de reforzar las tolerancias. Muchos Estados también tienen programas similares a los programas de refuerzo de la FDA y USDA. Con el fin de estar seguros de que el método podría utilizarse para reforzar una tolerancia, la EPA lleva a cabo un método de prueba. El propósito de este método es asegurar que la FDA, el USDA o los Estados puedan usar ese método para reforzar la tolerancia. Un método de prueba no es necesario para cada cultivo en el cual se va a usar el pesticida; pruebas adicionales serán necesarias solamente si el método cambia de manera muy importante, porque el cultivo sea significativamente diferente o porque existan problemas con un cultivo en particular. El método utilizado debe determinar todos los componentes del residuo, y deberá ser específico y capaz de determinar residuos a nivel de tolerancia. No debería involucrar reagentes o equipo no disponible para reforzar las agencias y no deberá tomar más de 24 horas por muestra. Una vez se establece una tolerancia, los métodos de refuerzo se publican en el Manual Analítico de Pesticidas de la FDA.

MAGNITUD DE LOS RESIDUOS

Después que los datos de metabolismo han indicado qué hay que buscar y luego que los métodos han sido desarrollados para medir el total de residuos tóxicos, se llevan a cabo las pruebas de campo de residuos reales. Estos son los estudios en los cuales se aplica el pesticida en los cultivos en dosis ya conocidas, siguiendo las indicaciones que aparecerán eventualmente sobre la etiqueta. Los datos de las pruebas de

campo deben reflejar el número máximo de aplicaciones y el menor tiempo entre la última aplicación y la cosecha para ser incluida en la etiqueta. Los datos son normalmente necesarios para cada cultivo o grupo de cultivo, para el cual una tolerancia y un registro son necesarios. Los datos son también necesarios para cada producto crudo (derivado de la planta). Por ejemplo, para el maíz, el análisis de residuos requerirá los datos del grano, del follaje y de las demás partes de la planta como el tallo, las hojas, la raíz, etc.

DETERMINACION DEL NIVEL DE TOLERANCIA

Basados en los resultados de los datos de la prueba de campo, el petionario propone un nivel de tolerancia, el cual refleja el residuo máximo que tiene más probabilidad de ocurrir como resultado del uso propuesto. La tolerancia también incluye metabolitos significativos y debe ser lo suficientemente alta para cubrir todos los componentes del residuo tóxico total. Si un componente del residuo es significativamente más tóxico que los otros componentes, se podrían incluir dos niveles en la tolerancia. Por ejemplo, tolerancias de acephate podrían expresarse como 3 ppm de residuo total, del cual no más de 1 ppm es methamidophos (Monitor). Esto fue necesario porque el methamidophos es significativamente más tóxico que el acephate.

GRUPOS DE CULTIVOS

Un cambio reciente en los requerimientos de datos de residuos es la regulación de los grupos de cultivos. Normalmente, los datos de residuos son necesarios para cada uno de los cultivos a los que se propone una tolerancia. Este requerimiento resultó en tolerancias sobre los cultivos principales, pero muchas veces, un pesticida no podía usarse en cultivos menores, debido a que no había incentivo económico para

desarrollar los datos de residuos para determinar el nivel apropiado de tolerancia. El Proyecto IR-4 se estableció para desarrollar datos de residuos para cultivos menores, los cuales ayudaron a aliviar el problema de los cultivos menores. La regulación de agrupación de cultivos fue publicado para aliviar el problema de cultivos menores en un futuro. Dentro del concepto de agrupamiento de cultivos, los datos de los cultivos representativos en un grupo de cultivos relacionados serían suficientes para permitir el establecimiento de tolerancias de todos los cultivos en el grupo. Por ejemplo, los datos de residuos para las zanahorias, papas, remolachas y rábanos sería suficiente para tolerancias de los 30 cultivos de raíces, incluidas en el grupo las verduras cuyas raíces se comen, así como los tubérculos. En forma similar, los datos de las peras y las manzanas serían suficientes para tolerancias de los frutos del grupo de pomas.

ESTUDIO DE PROCESAMIENTO

Los estudios de residuos en los experimentos de campo dan como resultado datos de residuos para los productos crudos, ya que se mueven en un comercio interestatal. Los estudios de procesamiento son necesarios para determinar si los residuos pueden concentrarse o degradarse durante el procesamiento. Si los residuos se concentran en el procesamiento, entonces debe establecerse tolerancias aditivas de alimentación. Si éstos no se concentran durante el procesamiento, las tolerancias de los productos crudos se aplican a todos los alimentos procesados derivados de ellos. La opinión actual de la EPA sobre la cláusula Delaney es que aplica a las tolerancias aditivas de alimentación, pero no a las tolerancias de los productos crudos. Esto se debe a que las tolerancias aditivas de alimentos son establecidas bajo la Sección 409 de la FFDCA, la cual contiene la cláusula Delaney, pero las tolerancias de los productos crudos se establecen bajo la Sección 408.

REDUCCION DURANTE EL PROCESAMIENTO

Al estimar la exposición dietaria a los pesticidas, la Agencia ha asumido tradicionalmente que los residuos estarían a nivel de tolerancia. Esta suposición conservadora lleva a una estimación alta y no realista de la exposición dietaria, ya que en muchos casos los residuos en los alimentos al momento de ser consumidos son significativamente más bajos que el nivel de residuos en los productos crudos. Esto se debe al pelado, aderezo, cocimiento, enlatado y a otros procesos que pueden reducir el residuo. La Agencia requiere ahora datos sobre la reducción de residuos al obtener una estimación más exacta de la exposición dietaria real, aunque la suposición conservadora del nivel de tolerancia de residuos resulte en una exposición no aceptable. De esa manera, si la exposición real es aceptable desde un punto toxicológico, la tolerancia aún se establecería al nivel del residuo encontrado en el producto crudo, pero el nivel del residuo en los alimentos al momento de ser consumidos será usado en la aseveración de la exposición dietaria de la Agencia.

ESTUDIOS SOBRE ALIMENTACION

Siempre que los residuos aparezcan en artículos alimenticios, los datos sobre la transferencia de residuos a la carne, leche, aves y huevos son necesarios. Estos estudios son también necesarios si un pesticida se va a aplicar directamente a los animales. En contraste con los estudios del metabolismo animal descritos previamente, los cuales son por lo general de corto término, los estudios de dosis altas son de más largo término y los estudios de niveles bajos son diseñados para cuantificar la transferencia de residuos a la carne, aves y huevos. Generalmente, se usan tres niveles de dosis. La 1X dosis se estima suponiendo que el nivel de tolerancia de residuos en los artículos alimenticios involucrados y los datos sobre el porcentaje de la dieta del ganado de

de cada alimento. Dos dosis más altas a 3X y 10X también se usan, de tal forma que el estudio sobre alimentación es aún aplicable si los artículos alimenticios adicionales que necesitan tolerancias más altas son necesarios en el futuro. En estos estudios alimenticios se dosifican los animales para 30 días o hasta que el residuo plateau en la leche y huevos. Los animales son sacrificados inmediatamente después de la última dosis y los tejidos utilizados como alimento se analizan para el compuesto 'parent', así como todos los metabolitos importantes.

Tolerancias para la carne, leche, aves y huevos se establecen a un nivel determinado para las tolerancias para residuos en los artículos alimenticios, el porcentaje de la dieta del ganado de los artículos alimenticios y el radio de residuos en los alimentos para residuos en la carne, leche, aves y huevos.

En resumen, los datos requeridos para residuos químicos son: 1) el producto químico para definir el 'chemical makeup' del pesticida, incluyendo las impurezas; 2) los datos de metabolismo, para determinar la forma en que el pesticida es transformado por las plantas y por los animales; 3) métodos analíticos para generar datos de residuos y para reformar las tolerancias; 4) datos de residuos en el campo, como una base para niveles de tolerancia; 5) estudios de procesamiento, para determinar si el pesticida se concentra en los productos procesados; y, 6) estudios de alimentación, para determinar la transferencia potencial de residuos a la carne, leche, aves y huevos que deberían ser tratados en los cultivos que se van a consumir.

Los resultados de estudios de residuos químicos se dan a los toxicólogos, quienes usan esta información para determinar si los residuos son seguros y puede aprobarse el uso de un pesticida.

DESTINO DE LOS PLAGUICIDAS DESPUES DE HABER ENTRADO AL
AMBIENTE Y QUE HAN ACTUADO SOBRE LA PLAGA

Gloria Ruth Calderón*

El control de plagas es un problema ecológico que surge de la relación entre organismo viviente y su medio ambiente; una de las armas más efectivas para su control es mediante la aplicación de plaguicidas.

Pero hay que ser muy cauto en su uso y estar conscientes del efecto sobre el ambiente total del hombre.

En este sistema tan complejo que contiene muchos otros elementos, el suelo, el agua y las plantas son los principales receptores de los plaguicidas y la contaminación resultante de la deposición de tales compuestos han despertado gran preocupación en el mundo entero sobre todo por el peligro que representa al ir agrandando su concentración a medida que se extiende la cadena alimenticia hasta llegar al hombre, fenómeno conocido como "Magnificación Biológica". Fenómeno provocado por sustancias que no intervienen en el proceso de la respiración (50%) no son fácilmente excretadas, las cuales tienden a concentrarse en el tejido del organismo". Ejemplo: Lago; Fitoplancton-Zooplancton-Pez chico-Pez grande-Hombre.

De este término se deriva otro concepto de igual importancia: "Bioconcentración": la cantidad de residuo de plaguicida acumulado por el organismo, ya sea por adsorción o por absorción (piel, vía oral, inhalación), tiene como resultado el aumento de la concentración del plaguicida en el organismo humano, animal o vegetal o en un tejido específico (tejido graso, hígado... etc.)

* Químico Biólogo, Jefe del Laboratorio de Investigación de Residuos de Plaguicidas -ISIAP-.

FACTORES SELECCIONADOS DE LA BIOCONCENTRACION EN DIFERENTES ORGANISMOS

1. Depende de la química del plaguicida.
2. Cantidad percibida por el organismo (contacto, inhalación, ingestión) cantidad de plaguicida tomado por peso corporal/por unidad de tiempo/mg/kg/día.
3. Ruta de entrada por el organismo: agua, alimento, medio ambiente.
4. Ruta de eliminación del plaguicida por el organismo en términos de tiempo y cantidad. Aquí participa el metabolismo, velocidad de inducción enzimática como es el almacenamiento en los tejidos específicos y la habilidad del organismo para producir metabolitos o productos de degradación para hacer más fácil su eliminación.

Determinación de la Bioconcentración

Requiere el examen de cada uno de dichos factores, incluye:

- 1°. Ensayos biológicos para medir los residuos
- 2°. Estudios sobre acumulación en los tejidos y ambiente.

Alta Bioacumulación

Se relaciona con propiedades del plaguicida, como serían:

- Baja solubilidad en agua
- Alta solubilidad en grasas, lípidos
- Alto coeficiente de partición del agua a los componentes del ambiente.
- Alta estabilidad bajo condiciones de luz, calor y condiciones microbiológicas.

Ejemplo: DDT y sus transformaciones en DDD y DDE que han sido consideradas como las más persistentes de residuos hasta la fecha conocidas.

FACTORES RELACIONADOS CON EL AMBIENTE

Si nos preguntamos, ¿cuál es el destino de los plaguicidas después de haber entrado al ambiente y qué ha actuado sobre las plagas?

Podremos responder que estos comienzan a sufrir una serie de migraciones y transformaciones. Lógicamente, las mayores concentraciones se encuentran en los lugares más cerca del área de uso, pero los residuos de plaguicidas o restos de estos compuestos y sus productos de descomposición denominados metabolitos y otras sustancias químicas que de ellos se derivan se han encontrado a distancias considerables lejos del lugar donde fueron aplicados.

Al considerar las fases fundamentales del medio ambiente: suelo, agua, aire, Riota (conjunto de organismos vivos de una región determinada: combinación de flora-fauna) y aplicar un plaguicida, éste se distribuirá y se repartirá entre las diferentes fases, la concentración en cada fase estará en función de las propiedades del plaguicida y de la fase.

Los datos relacionados con las propiedades del producto, su composición y estructura, nos indicará cual será su reacción en suelo, planta, insecto, lo que al unirse con el coeficiente de partición nos dará la persistencia y acumulación del plaguicida en los sistemas biológicos.

El coeficiente de partición es una medida de la distribución de la sustancia química entre un estado lipofílico e hidrolítico o estado acuoso.

$$K_o = \frac{C_{\text{grasa}}}{C_{\text{agua}}}$$

El coeficiente de partición es una característica del compuesto y depende de la estructura molecular; su valor sirve para estimar la facilidad aunque una sustancia química se acumulará en un organismo viviente que esté expuesto a ella.

Esta íntimamente relacionada no sólo con la acumulación sino con la adsorción.

RELACIONES ENTRE PROPIEDADES FISICAS-QUIMICAS Y SU COMPORTAMIENTO AMBIENTAL

DATOS FISICO-QUIMICOS

RELACIONADOS CON

- | | |
|--|--|
| 1°. Solubilidad en agua + baja mayor adsorción | Grado de adsorción, percolación, movilidad en el ambiente. |
| 2°. Calor latente de solución.
Calcula intensidad de adherencia susceptible a la lixiviación. | Adsorción, vaporización de la superficie. |
| 3°. Coeficiente de partición (captación biológica) | Adsorción por materia orgánica, capacidad de bioacumulación, persistencia. |
| 4°. Hidrólisis, Redox, Acción fotoquímica (degradación) | Persistencia en el ambiente o biota. |
| 5°. Ionización | Vía y mecanismo de adsorción y captación, persistencia interacción con otras especies moleculares. |
| 6°. Presión de vapor | Movilidad atmosférica, velocidad de vaporización |

Al referirnos a la adsorción, es lógico que cuando se rocía un plaguicida en un campo, la mayor parte se asienta en las hojas y en el suelo, tanto hojas como suelo, presentan una superficie en la cual puede ser adsorbido el producto químico, esta superficie se caracteriza por poseer fuerzas, corrientes de índole electrostática que interaccionan con el plaguicida o lo fijan.

Ejemplo: el suelo está compuesto de materia orgánica, arcilla, arena, limo. Son superficies sólidas, pero la materia orgánica adsorbe mucho más plaguicidas por unidad de peso que los demás componentes del suelo, aunque este proceso es más complicado que el correspondiente a la fracción mineral; sin embargo, el proceso de adsorción y comportamiento del plaguicida se ve afectado principalmente por la adsorción del plaguicida en las células de los microorganismos que en él persisten influyendo en la retención, degradación y distribución de los plaguicidas en el suelo.

Puede ser que el plaguicida sea más fácilmente degradable y al contacto con la flora microbiana encuentre un medio diferente en cada caso, contribuyendo incluso a la longevidad del plaguicida.

Se sabe de antemano que el efecto del plaguicida sobre los microorganismos, es menor en suelos con alto contenido de materia orgánica.

BHC, Clordano, Heptacloro a 200 Hg/ha, reducen la producción de nitratos. Otros estimulan la producción de amonio, pero al ser aumentadas las dosis (1000 kg/ha) el DDT, Clordano y BHC actúan como inhibidores, el desprendimiento de dióxido de carbono, aumenta con Toxafeno, DDT y Dieldrín, el Aldrín es capaz de elevar más dicha producción.

Las bacterias fijadoras de nitrógeno pueden ser afectadas por el BHC, DDT y Aldrín, llegando incluso a dañar la nodulación de las leguminosas.

Referente al número total de microorganismos, dosis altas de Aldrín, BHC y DDT pueden aumentar el número de hongos y el BHC inhibe el crecimiento de muchas cepas de bacterias heterófitas.

Por lo anteriormente descrito, puede observarse la complejidad del comportamiento del plaguicida en suelos con alto contenido de materia orgánica.

Sin embargo, el plaguicida, puede adherirse fuertemente a las partículas de arcilla del suelo y su larga persistencia va asociada con dicho contenido.

PLAGUICIDA + SUELO -----> COMPLEJO + SUELO

Esto incluso puede demostrarse en el trabajo realizado en suelos profundos de diversas zonas agrícolas del país, en los que los mayores promedios de contaminación se encontraron en muestras de textura franco-arcillosa y arcillosa y cuyos valores de Alófano, por ciento de saturación de bases e intercambio catiónico eran generalmente mayores que los encontrados en muestras con menores promedios de contaminación.

La adsorción, es un fenómeno importante, puede regular la percolación o el acarreo del compuesto por el agua y su pérdida del suelo o planta por vaporización, desempeñando un papel importante en la velocidad de degradación del plaguicida.

> ADSORCION < VELOCIDAD INICIAL DE DEGRADACION

En los sistemas biológicos, la adsorción y acumulación del plaguicida es una función de la mayor o menor afinidad por las sustancias grasas o de la solubilidad en agua.

Anteriormente se mencionaba que la adsorción influye en la percolación del plaguicida en el suelo, los problemas de contaminación se aumentan cuando éste es aplicado directamente al suelo en vez de al cultivo, ya que los plaguicidas pueden permanecer como residuos que contaminan el siguiente cultivo (algodón, luego maíz) o si el producto tiene mucha movilidad, puede percolarse contaminando los mantos acuíferos.

Ejemplo: los plaguicidas clorados, DDT, Aldrín, Dieldrín, Heptacloro, baja solubilidad en agua y fuerte adsorción en las partículas del suelo, éstos sufren poca percolación, los organofosforados como paratión, su percolación es media, pero en cambio ciertos herbicidas como Dalapón, Banvel se mueven más libremente.

En cuanto a la vaporización, o sea el paso de las sustancias químicas del estado sólido o líquido al gaseoso, en algunos casos, esto puede ser ventajoso como el uso de fumigantes o desventaja cuando el plaguicida se vaporiza de las hojas de un cultivo donde se le necesita para combatir una plaga, en este caso se reduce rápidamente el depósito residual y, por ende, el lapso de control efectivo.

En la vaporización, influyen factores ambientales como velocidad del viento, temperatura y tipo de superficie adsorbente.

>VELOCIDAD DEL VIENTO >TEMPERATURA >VELOCIDAD DE VAPORIZACION

Esta, se puede controlar hasta cierto grado mediante la modificación de la formulación y el uso de aditivos.

Siguiendo con la relación entre las propiedades físico-químicas y su comportamiento ambiental, algo básico para indagar la suerte y comportamiento del plaguicida en el ambiente es la DEGRADACION DEL PRODUCTO, ya que incluso su eficacia como plaguicida está en relación con su forma y rapidez de degradación.

Todos los plaguicidas, sobre todo los orgánicos, se degradan por los diferentes factores físicos y biológicos del ambiente, el compuesto puede ser destruido por el metabolismo de las plantas y organismos como se explicó anteriormente en la forma como actúan los microorganismos en el suelo, esto se lleva a cabo por la acción de diferentes enzimas secretadas por ellos.

Ejemplo: cierto tipo de salmonella que inactiva el paratión en 24 horas al ser aplicado al suelo.

También la degradación puede deberse a reacciones químicas normales coHidrólisis, Redox o Fotoquímicas.

Muchos organofosforados, se hidrolizan fácilmente, según el pH que prevalece en el suelo, catalizado por medio de enzimas de los diferentes microorganismos del suelo.



HIDROLISIS DE COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS

pH 7.4

COMPUESTOS	VIDA MEDIA
Paratión	130 días
Fosmet (Imidan)	7.1 horas
Dialifor	14 horas
Clorpirifos	53 días
Malatión	10.5 días

Freed. V. DINÁMICA QUÍMICA

En cuanto a la degradación fotoquímica, se sabe que según la naturaleza del compuesto, todas las sustancias químicas absorben luz de una u otra longitud de onda, especialmente la fracción UV; ésta altera el balance de energía de la molécula, lo que origina una rotura del enlace molecular, de manera que, cuando esta longitud de onda es apropiada, la energía que se produce puede modificar o degradar el compuesto.

PLAGUICIDA + LUZ -----> PRODUCTOS

Si además, hay presentes donadores de hidrógeno como ciertos aceites o agua, esto hace que aumente la velocidad de la descomposición fotoquímica, si el compuesto es particularmente inestable, la longitud de onda puede ser suficiente para producir radicales libres que causen la descomposición, la adsorción en la superficie, puede aumentar o disminuir la velocidad de la descomposición fotoquímica.

Esta descomposición es probablemente una de las razones de la relativa corta vida residual de muchos compuestos químicos.

La velocidad de degradación de un compuesto químico, afecta el período de tiempo de persistencia del producto químico, para controlar las plagas o producir residuos indeseables.

PERSISTENCIA DE ALGUNOS PLAGUICIDAS EN VUELO*

COMPUESTO QUIMICO	
Paratión	175 Laboratorio
Paratión	55 Campo
Fosmet (Imidan)	51 Laboratorio
Dialifor	151 Laboratorio
Clorpirifos	125 Laboratorio
DDT aeróbico	> 3000 (8.2 años) Campo
DDT anaeróbico	33 Laboratorio
2,4 D	9.5 Laboratorio
Atracina	130 Laboratorio
Diuron	212 Laboratorio

* Freed V., Dinámica Química

Se ha encontrado que los plaguicidas se descomponen a cierta velocidad, poseen el denominado "PERIODO DE VIDA MEDIA" que no es más que el tiempo requerido para que desaparezca la mitad de la sustancia química, otros la definen como el tiempo requerido por el plaguicida para reaccionar, pero sucede que algunos de los plaguicidas no llegan al final de su vida media sin ser antes consumidos por personas y animales, donde pueden ser modificados o alterados por el metabolismo y transferirse aunque no cuantitativamente a productos derivados, caso de la presencia de plaguicidas clorados en carne, productos lácteos, leche materna, cuyas cantidades encontradas en el país en zonas no algodonerías

superaron 19 y 7.76 veces la Ingesta Diaria Aceptable para Dieldrín y DDT, respectivamente.

Otro problema relacionado con residualidad, es el presentado por falta de conocimiento al respecto por parte de agricultores, se ha visto casos de aplicar un producto y levantar cosecha al siguiente día sin tomar en cuenta el período de vida media.

Para definir los períodos de vida media fue necesario comprender los mecanismos involucrados en la absorción, transporte y traslocación de los plaguicidas en la planta, tomando en cuenta los factores que influyen en dicho proceso como anatomía de la hoja, tallo, raíz, características estructurales y químicas de la cutícula, epidermis, liber.

Es de importancia conocer el desarrollo de la planta, saber qué cambios ocurren en la madurez de los órganos y tener especial cuidado en la forma como se dispondrá la cosecha.

Generalmente, los plaguicidas aplicados a las plantas, pueden ser metabolizados o degradados; la fotólisis de la radiación solar sobre la superficie de la hoja es un factor importante en su transformación, pudiendo también el plaguicida ser lavado por la lluvia o volatilizado dejando, de esta manera, espontáneamente la planta; sin embargo, el plaguicida puede penetrar dentro de sus tejidos y persistir como residuo absorbido en su superficie permaneciendo relativamente estable, pudiendo pasar de una generación a otra sin cambiar (cultivos perennes).

Por esta razón, es que la naturaleza de la superficie de la planta es importante, ya que está relacionada con la efectividad del plaguicida en cuanto a su penetración y subsecuente traslocación, esta

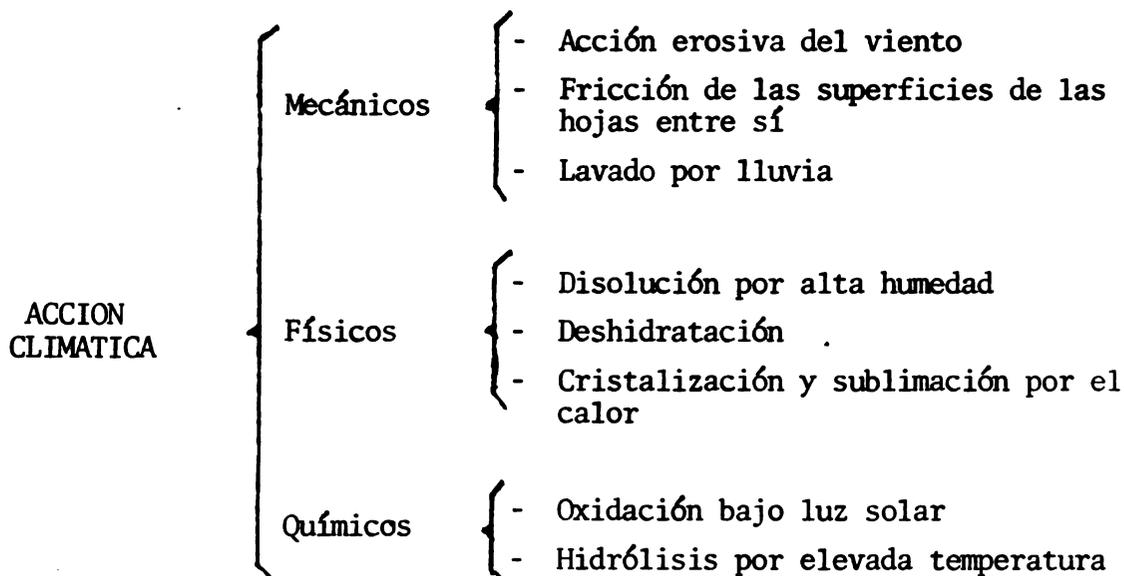
superficie es altamente compleja y varía en su composición, estructura y en la manera en que se forma, presentan protuberancias de muchas formas, cristales de cera, capas de cutina de variada composición y cantidad, incluyendo componentes celulósicos y pectínicos.

Se ha observado que los residuos se adhieren a las superficies ásperas o vellosas con más facilidad y en mayor cantidad que en las superficies lisas tratadas en las mismas condiciones.

Los compuestos inorgánicos y los orgánicos polares o iónicos (Cupravit, Dípterez), no son liposolubles y no pueden atravesar la cutícula de la planta, por lo que sólo sufren descomposición externa, los compuestos orgánicos NO iónicos (DDT, compuestos clorados), sufren descomposición externa, pero generalmente por período corto, ya que al ser solubles en la cutícula cerosa de la planta, la atraviesan rápidamente, de manera que las propiedades de la cutícula de la planta son significantes en relación a la absorción y retención de los residuos de plaguicidas.

De lo expuesto anteriormente, en las plantas encontramos dos tipos de residuos denominados: superficiales y de penetración.

Los superficiales están influenciados por un gran número de factores designados bajo el nombre de "ACCION CLIMATICA", que incluye aspectos:



El tiempo de tratamiento es un papel importante en la velocidad a la cual desaparece un residuo relacionado con la etapa de desarrollo de la planta.

Residuos de Penetración: su persistencia es similar a los superficiales, pero éstos sufren procesos metabólicos que se traducen a pérdidas de su actividad química y se transforman a moléculas cada vez más simples que, finalmente, son eliminadas por la planta, o bien, se transforman en compuestos más tóxicos que llegan incluso a influir en sus diversos procesos biológicos que la integran.

Ejemplo: el Lindano, es capaz de producir alteraciones mitóticas que ocasionan daño morfológico en la semilla.

En el proceso de germinación, insecticidas aplicados antes de la absorción de agua por la semilla, pueden afectar tanto el proceso germinativo como el crecimiento después de la germinación y, consecuentemente, provocar disminución del vigor de la planta o deformación en su crecimiento (herbicidas, precauciones).

En procesos biológicos pueden afectar los constituyentes de los alimentos producidos como proteínas, lípidos, carbohidratos y vitaminas.

La aplicación de algunos herbicidas a la planta, producen cambios en el contenido de proteínas, puede haber reducción de ciertos aminoácidos, particularmente metionina (2,4 D), disminución en el nitrógeno protéico y aumento del no protéico.

Puede existir reducción de azúcares y obstrucción de la formación de almidón.

En cuanto al efecto de la calidad y cualidad de los lípidos contenidos en la planta, se ha encontrado una disminución del aceite contenido en la soya después de aplicaciones de agentes defoliantes.

Hay grandes evidencias que indican que muchos plaguicidas pueden causar un aumento de vitamina C como cebollas en suelos tratados con herbicidas, naranjas con arsenato de plomo, tomates con BHC, grapefruit con mezcla Paratión/DDT, la zimazina puede disminuir el contenido de caroteno en repollo.

En cuanto a apariencia y sabor, pueden ejercer efectos tanto en vegetales frescos y procesados: el tamaño y forma por su influencia en la floración y efecto directo en el color, sobre todo los reguladores del crecimiento, ya que actúan como inhibidores de la enzima polifenoloxidasas.

Pueden incluso ocasionar cambios en el sabor de frutas y vegetales al ser procesados por el calor: BHC, ciertos fungicidas tienen efectos sobre las papas cocidas, jugo de tomate; estas diferencias en el

sabor pueden estar influidas por factores como tipo y concentración del plaguicida, método de aplicación, tipo y número de aplicaciones, variedad de cosecha, acumulación residual en el suelo, tratamiento de fertilización, procesos y técnicas de almacenamiento.

Para finalizar, es conveniente hacer un breve comentario sobre los efectos de los plaguicidas en el ser humano.

Compuestos Organofosforados: (Parati6n, Forate, Mevinfos, Fenitroti6n, Malati6n), actúan sobre el sistema neurovegetativo directamente sobre las enzimas reguladoras de la transmisi6n nerviosa (Colinesterasa), inactivándola por fosforilizaci6n, esto mismo es aplicado a CARBAMATOS (Aldicarb, Carbofurano, Metomil, Propoxur, Carbaril).

Repercusiones: respiratoria, hepática renal.

Compuestos Organoclorados: (DDT, Aldrín, BHC, Heptacloro, Clordano,... etc). Se caracterizan por su acci6n residual, su mecanismo de acci6n exacta no es bien conocido, se sabe que actúan sobre el sistema nervioso central, pero esta acci6n es diferente de uno y otro compuesto y está relacionado con la estructura química del mismo.

Repercusiones: hígado, pulm6n, riñ6n, venas y vasos sanguíneos, estímulo de enzimas micros6micas hepáticas, alteraci6n en el metabolismo de carbohidratos, dando lugar a un tipo de diabetes transitoria, alteran el metabolismo de las grasas favoreciendo las arterioesclerosis, efectos cancerogénicos.

Fungicidas: dependiendo de su composici6n química, actúan sobre el sistema nervioso central, pasan la barrera placentaria, lesiones renales (mercuriales), producen vasodilataci6n periférica, irritaci6n

cutánea, arritmia cardíaca (Thiram, Ziram), efectos cancerogénicos (Maneb, Zineb), disminución de la producción de anticuerpos, esterilidad masculina (Trifemorfo).

Herbicidas: hay algunos extremadamente tóxicos como el Paraquat (gramoxone), produce fibrosis pulmonar irreversible, los Dinitrofenoles (DNOC, Dinoseb, Binapacril, Dinobuton) y Pentaclorofenol que estimulan el metabolismo oxidativo en las mitocondrias producen aumento de temperatura corporal, taquicardia, deshidratación, edema cerebral, irritación intensa de las mucosas (Molinato) y de la piel (derivados de N-orgánico : Urea, Triazinas).

Compuestos de origen botánico: (Piretrinas, Alletrín), su acción tóxica ha sido frecuentemente resultado de sus propiedades alergénicas y no de su toxicidad directa.

GUIA DE TRATAMIENTO PARA PACIENTES INTOXICADOS POR PLAGUICIDAS

Departamento de Medicina Preventiva, IGSS).

1. Intoxicaciones por fosforados y carbamatos

1.1 Casos leves: Sulfato de atropina de 1-2 mg vía intramuscular, puede repetirse la dosis cada 30 minutos, si es necesario.

1.2 Casos moderados: Sulfato de atropina de 2-4 mg por vía intravenosa (vía intramuscular). Repetir la dosis de 2 mg cada 10 minutos hasta desaparición de los síntomas.

2- PAM: 200 mg vía intravenosa, repetir dosis a los 20 ó 30 minutos en caso necesario (no recomendable en intoxicaciones por carbamatos).

1.3 Casos graves: Sulfato de Atropina, 6-10 mg por vía intravenosa, repetir dosis de 2-4 mg cada 3 u 8 minutos hasta que los síntomas desaparezcan. En estos casos el efecto de la Atropina puede ser pasajero y sólo durar 10 minutos.

2-PAM: de 500-1000 mg por vía endovenosa, repetir en caso necesario a los 20 minutos (no usar en caso de Carbamatos).

Contraindicaciones terapéuticas: evitar el uso de teofilina, aminofilina, teobromina, cafeína, morfina, alcohol, fisistignina o eserina y atropina como profiláctico, en especial en pilotos fumigadores.

2. Intoxicaciones por Organoclorados.

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

Fenobarbital: 0.10 gr por vía intramuscular, repetir dosis según sea necesario.

Peatobarbital: 0.25 a 0.50 gr

Largactil : dosis de 25 mg

Indicaciones de índole general: daño del paciente, hidratación o la respiración artificial en caso necesario, reposo absoluto y control de signos vitales.

Mezcla de insecticidas: tratamiento de acuerdo a la sintomatología que presenta el paciente.

RESIDUOS DE ENDOSULFAN 35% CE Y TRIADIMEFON 25% PH EN GRANOS

DE CAFE ^{1/}

Alfonso E. Villamueva Marrufo

Alfonso Regalado Ortíz ^{2/}

RESUMEN

Ha sido preocupación del Instituto Mexicano del Café el problema de contaminación de granos de café debido al uso de pesticidas empleados en el control de plagas y enfermedades del cafeto; en base a lo anterior se establecieron dos trabajos en los cuales se trata de determinar los residuos en base al número de aspersiones de Endosulfan 35% CE y Triadimefon 25% PH. Estos trabajos experimentales fueron establecidos en el Campo Experimental Garnica, Ver. y se utilizaron los plaguicidas Endosulfan 35% CE a la dosis de 800 mililitros por hectárea y Triadimefon 25% PH a la dosis de 1000 gramos por hectárea más un testigo para ambos casos, en el cual no se efectuó ninguna aplicación de estos productos. Para la aplicación se empleó una aspersora motorizada de espalda marca Polyjacto PL45 con un gasto de 200 y 300 litros de agua por hectárea respectivamente. Se dieron tres aplicaciones al año para Endosulfan y cuatro aplicaciones para Triadimefon empezando estas aspersiones en el mes de septiembre de 1982 y las siguientes con intervalos de cuatro semanas cada una. Para 1983, se repitieron las mismas prácticas para cada tratamiento.

1/ Trabajo presentado en el VII Simposio de Caficultura Latinoamericana, San José, Costa Rica, noviembre 1 - 3 de 1984.

2/ Investigadores del Instituto Mexicano del Café.

De cada tratamiento, durante las cosechas 1982-1983 y 1983-1984, se obtuvo una muestra de 10 kilogramos por cada recolección, las cuales se beneficiaron para obtener café pergamino. Para el análisis, se empleó el cromatógrafo de gas siguiendo un proceso analítico.

INTRODUCCION

Desde la detección de la broca del grano de café Hypothenemus hampei Ferrari 1867 (Coleóptera-Scolytidae) y la Roya anaranjada del cafeto Hemileia vastatrix Berk et Br. en la región del Soconusco en el Estado de Chiapas, México, ha sido objeto de valuación de pesticidas disponibles en el mercado, con la finalidad de contar con alternativas para el control químico de estos problemas fitosanitarios.

En vista de los resultados obtenidos en varios ensayos y experimentos realizados en México, Endosulfan 35% CE ha sido recomendado para combatir la Broca del grano de café H. hampei; así como también el Triadimefon 25% PH en el combate de la Roya anaranjada del cafeto H. vastatrix. El objetivo principal de estos trabajos experimentales es la determinación de residuos por métodos analíticos de los pesticidas Endosulfan 35% CE y Triadimefón 25% PH en granos de café.

En Brasil se han efectuado determinaciones de residuos de pesticidas en granos de café.

Ribas Clovis et al, a fin de controlar la Broca del grano de café empleó los insecticidas Birlane 24 CE (Chlorfenvinphos) a la dosis de 2 litros/1000 pés, Endrín 20 E a la dosis de 2.5 litros/1000 pés y Lindane 20 E a la misma dosis que el anterior más un testigo. Las muestras tomadas de café cereza se beneficiaron, posteriormente fueron analizadas por medio del cromatógrafo de gases marca Pyie Unicam, los resultados obtenidos

fueron los siguientes: Birlane - residuos menores que 0, 01 ppm; Endrín 0.03 ppm; Lindane 0.01 ppm y el testigo que resultó negativo.

Angeli Cleusa María et al, establecieron un experimento a fin de determinar residuos de insecticidas utilizados en el combate de la Broca del grano de café. Los tratamientos empleados fueron Thiodán 35% CE (Endosulfan) a la dosis de 2 litros por hectárea; Isolín 20 E (Lindano), 2 litros por hectárea; B.H.C. 1.5% polvo a la dosis de 40 kilogramos por hectárea efectuaron dos aplicaciones; de cada uno de los tratamientos en estudio se tomaron muestras de café cereza y se llevaron al beneficiado posteriormente. Se analizaron muestras de 10 gramos del pergamino (cáscara) y del café verde (granos); para esto utilizaron un cromatógrafo de gases marca Pye Unicam, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

En el pergamino: Endosulfan: Residuos menores que 0,01 ppm
B. H. C. : Residuos mayores que 0,002 ppm
Residuos menores que 0,001 ppm
Lindano : Residuos menores que 0,001 ppm

En los granos: Endosulfan: Residuos menores que 0,01 ppm
B. H. C. : Residuos mayores que 0,009 ppm
Residuos menores que 0,001 ppm
Lindane : Residuos mayores que 0,005 ppm
Residuos menores que 0,001 ppm

Ribas Clovis et al. establecieron un trabajo teniendo en cuenta el problema de la contaminación de alimentos consecuente del uso de agroquímicos en las diferentes fases de la producción. En este trabajo determinaron la persistencia de residuos tóxicos de Endosulfan aplicado en condiciones de campo. El producto utilizado fue Endosulfan CE y fueron hechas 4 aplicaciones a la dosis de 2 litros por hectárea: a partir de

la última aplicación se efectuaron los análisis de las muestras de café obtenidas en el campo, empleando para ello un cromatógrafo de gases marca Pye Unicam. Después de la aplicación de los productos fueron realizados 7 registros de cosecha y en cada uno de ellos se obtuvo una media del valor mayor y menor de residuos en partes por millón; los resultados fueron los siguientes del primero hasta el séptimo registro de cosecha respectivamente: 1.65, 0.78, 0.55, 0.32, 0.27, 0.23, 0.07.

Ribas Clovis et al, establecieron un trabajo en el cual determinaron la influencia del número de aplicaciones con Endosulfan en residuos de este producto en café beneficiado. El insecticida usado fue Thiodán CE a la dosis de 2 litros por hectárea; dieron cuatro aplicaciones: 28-12-73, 31-01-74, 05-03-74, 05-04-74, respectivamente. Las muestras de café beneficiado en un cromatógrafo de gases marca Pye Unicam; los resultados fueron obtenidos de un total de 4 repeticiones:

Muestras que recibieron 2 tratamientos: Residuos menores que 0,005 ppm

Muestras que recibieron 3 tratamientos: Residuos de valor medio 0,007 ppm

Muestras que recibieron 4 tratamientos: Residuos de valor medio 0,012 ppm

MATERIALES Y METODOS

Estos trabajos experimentales se establecieron en el Campo Experimental Garnica del Municipio de Xalapa, Veracruz, situado a 19° 30' 58" de latitud Norte y 96° 51' 52" de longitud Oeste de Greenwich y a 1350 metros sobre el nivel del mar, el tipo de suelos corresponde a los Luvisoles, con textura de migajón arcillosa y con una precipitación de 1328 mm promedio anual; se realizó el trabajo con la ausencia de la Broca del grano de café H. hampei y la Roya anaranjada del cafeto H. vastatrix.

Ensayo sobre Endosulfan 35% CE

Este ensayo se estableció en septiembre de 1982 en la variedad Typica 947 de 8 años, con marco de plantación de 2.0 x 1.5 metros y con sombra a base de Grevillea robusta. Para el efecto se utilizaron 320 plantas en todo el lote experimental, dividido en tres parcelas integradas por 80 cafetos cada una y un testigo con el mismo número de plantas en el cual no se efectuó ninguna aplicación del insecticida; de las tres parcelas, la primera recibió una aspersión en el mes de septiembre de 1982 con Endosulfan 35% CE a la dosis de 800 mililitros por hectárea, la segunda y tercera parcela recibieron dos y tres aspersiones con el mismo producto y dosis en los meses de octubre y noviembre de 1982 respectivamente, el insecticida se aplicó con una aspersora motorizada de espalda marca Polyjacto PL45, con un gasto de 200 litros por hectárea.

Para la preparación de las muestras en la cosecha 1982-1983, se efectuaron tres registros, el primero en el mes de diciembre de 1982, el segundo y tercero en febrero y marzo de 1983 respectivamente; en cada registro se tomó una muestra de 10 kilogramos de café cereza por tratamiento, las cuales se llevaron al beneficiado húmedo hasta obtener café pergamino; los lotes de café pergamino preparados en el Campo Experimental Garnica, Veracruz, fueron enviados a los laboratorios de diagnósticos de residuos de la Dirección General de Sanidad Vegetal en la ciudad de México, Distrito Federal, para el análisis de las muestras de café pergamino se utilizó el cromatógrafo de gases.

De cada tratamiento durante la cosecha 1983-1984 se efectuaron tres registros, el primero en el mes de diciembre de 1983, el segundo y tercero en febrero y marzo de 1984 respectivamente; de cada registro se tomó una muestra de 10 kilogramos de café cereza por tratamiento, las cuales

se les llevó al beneficiado húmedo hasta obtener café pergamino; las muestras de café pergamino preparadas en el Campo Experimental Garnica, Ver., fueron enviadas a los Laboratorios de diagnósticos de residuos de la Dirección General de Sanidad Vegetal en la ciudad de México, Distrito Federal; para el análisis de los lotes de café pergamino se utilizó el cromatógrafo de gases.

Ensayo sobre Triadimefón 25% PH

Este trabajo fue establecido en el Campo Experimental Garnica, Ver., en la variedad Bourbón de 7 años con un marco de plantación de 3 x 2 metros y la sombra a base de Grevillea robusta; para el efecto se consideraron parcelas experimentales de 25 cafetos para los tratamientos y un testigo, en este último no se efectuó ninguna aplicación de pesticidas; se dieron 4 aplicaciones, la primera en el mes de septiembre de 1982 y la segunda, tercera y cuarta en octubre, noviembre y diciembre de 1982, respectivamente, a la dosis de 1000 gramos por hectárea. El fungicida se aplicó con una aspersora motorizada de espalda marca Hatsuta BM15 y con un gasto de 300 litros de agua por hectárea.

De cada tratamiento durante la cosecha 1982-1983 se obtuvo una muestra de 10 kilogramos de café cereza por cada recolección, las cuales se beneficiaron hasta obtener café pergamino. Las muestras de café pergamino fueron enviadas a los Laboratorios de diagnósticos de residuos de la Dirección General de Sanidad Vegetal en la ciudad de México, Distrito Federal; para el análisis de los lotes de café se utilizó el cromatógrafo de gases.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las muestras de café pergamino que se preparan en el Campo Experimental Garnica, Ver., se enviaron al Laboratorio de diagnóstico de residuos de

la Dirección General de Sanidad Vegetal en México, Distrito Federal, con el objeto de realizar los análisis para la determinación de residuos de Endosulfan 35% CE empleado a la dosis de 800 mililitros diluidos en 200 litros de agua por hectárea, efectuando una, dos y tres aplicaciones con intervalos de cuatro semanas cada una al año, en los análisis practicados tanto para los registros de cosecha 1982-1983 como para 1983-1984, no se detectaron residuos de este plaguicida en granos de café. Los resultados del análisis practicado para determinar residuos de este insecticida en granos de café, no van de acuerdo con los resultados obtenidos por Ribas Clovis et al (2, 3), ni con los obtenidos por Angeli Cleusa María et al (4), esto posiblemente se deba a las altas dosis de este pesticida, que estos autores emplearon en sus trabajos.

RESULTADO DEL ANALISIS PRACTICADO EN LAS MUESTRAS DE CAFE PERGAMINO
OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL GARNICA, VERACRUZ, DE LA COSECHA
1982-1983 PARA DETERMINAR RESIDUOS DE ENDOSULFAN 35% CE EN GRANOS DE
CAFE

N° DE RECOLECCION	N° DE APLICACION	INSECTICIDA ANALIZADO	RESULTADO
1	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
2	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
3	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
Testigo	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado

RESULTADO DEL ANALISIS PRACTICADO EN LAS MUESTRAS DE CAFE PERGAMINO
NO OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL GARNICA, VERACRUZ, DE LA COSECHA
1983-1984 PARA DETERMINAR RESIDUOS DE ENDOSULFAN 35% CE EN GRANOS DE
CAFE

N° DE RECOLECCION	N° DE APLICACION	PLAGUICIDA ANALIZADO	RESULTADO
1	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
2	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
3	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado
Testigo	I	Endosulfan	No detectado
	II	Endosulfan	No detectado
	III	Endosulfan	No detectado

Para el plaguicida Triadimefón 25% PH aplicado a la dosis de 1000 gramos diluídos en 300 litros de agua por hectárea, los resultados indican que en los casos de una y dos aplicaciones no se detectaron residuos de este fungicida en granos de café; para tres aplicaciones se detectaron trazas de este producto del orden de 0.010 ppm y en el caso de cuatro aplicaciones, los residuos detectados son de 0.103 a 0.117 ppm.

Para el fungicida Triadimefón 25% PH algunos países no señalan límite de tolerancia y sólo fijan días de la aplicación antes de la cosecha que van de 14 en el caso de Malasia a 69 días en el caso de Brasil; sin embargo, la FAO establece que en el cultivo del café, el límite de tolerancia permisible de este pesticida es de 0.1 ppm.

RESULTADO DEL ANALISIS PRACTICADO EN LAS MUESTRAS DE CAFE PERGAMINO NO OBTENIDAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL GARNICA, VERACRUZ, DE LA COSECHA 1982-1983 PARA DETERMINAR RESIDUOS DE TRIADIMEFON 25% PH EN GRANOS DE CAFE.

N° DE RECOLECCION	N° DE APLICACION	FUNGICIDA ANALIZADO	RESULTADO
1	I	Triadimefón	No detectado
	II	Triadimefón	No detectado
	III	Triadimefón	No detectado
	IV	Triadimefón	No detectado
2	I	Triadimefón	No detectado
	II	Triadimefón	No detectado
	III	Triadimefón	Trazas*
	IV	Triadimefón	0.103 ppm
3	I	Triadimefón	No detectado
	II	Triadimefón	No detectado
	III	Triadimefón	Trazas*
	IV	Triadimefón	0.117 ppm
Testigo	I	Triadimefón	No detectado
	II	Triadimefón	No detectado
	III	Triadimefón	No detectado
	IV	Triadimefón	No detectado

* _ a 0.010 ppm

CONCLUSIONES

- El insecticida Endosulfan 35% CE, cuando se aplica a la dosis de 800 mililitros diluidos en 200 litros de agua por hectárea en cafetos de la variedad Typica 947 de 8 años, y se realizan una, dos y tres aplicaciones con intervalos de 4 semanas en el año, al realizar los análisis con el cromatógrafo de gases, no se detectaron residuos de este insecticida.

El fungicida Triadimefón 25% PH, cuando se aplica a la dosis de 1000 gramos disueltos en 300 litros de agua por hectárea en cafetos de la variedad Bourbon de 7 años y se realizan una, dos, tres y cuatro aplicaciones con intervalos de 4 semanas en el año, éstas deben limitarse a un máximo de tres aplicaciones, ya que al realizar los análisis con el cromatógrafo de gases se detectaron residuos del fungicida aún dentro del límite de tolerancia de 0.1 ppm al dar tres aplicaciones. Cuatro aplicaciones al año no son recomendables, ya que rebasan los 0.1 ppm considerados como límites de tolerancia en granos de café.

LITERATURA CITADA

- RIBAS CLOVIS et al. 1974. Residuos de Birlane, Endrín y Lindane, usa dos no controle a broca do café. 2º Congreso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, Pocos de Caldas, Brasil: 361.
- RIBAS CLOVIS et al. 1974. Persistencia de Endosulfan em graos de café. 2º Congreso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, Pocos de Caldas, Brasil: 365.
- RIBAS CLOVIS et al. 1974. Residuos de Endosulfan usado no combate a Broca do Café (Hypothenemus hampei). 2º Congreso Brasileiro so bre Pesquisas Cafeeiras, Pocos de Caldas, Brasil: 381.
- ANGELI CLEUSA MARIA et al. 1974. Determinacao de residuos de insecticidas clorados usados no combate a Broca do Café, em Conducoes de Campo. 2º Congreso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras, Pocos de Caldas, Brasil: 364.
- PRIMO YUFERA y J. M. CARRASCO DORRIEN. 1981. Productos para el campo y propiedades de los alimentos (Tecnología Química y Agroindustrial) Plaguicidas y Fitorreguladores. Tomo II/1, Alhambra, España.
- FAO. 1981. Pesticides residues in food. Plant production and protection paper. p. 37.
- H. GOEBEL, et al. 1982. Properties, Effects, Residues and Analysis of the Insecticide Endosulfan, Residue Reviews. Vol. 33. 174 p.

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 química, 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:

* Dra., Técnico del Departamento de Toxicología del CENTA.

- Estomacal
- De contacto
- Sistémico
- Fumigante

2. Según su uso:

Ovicidas, insecticidas, bactericidas, larvicidas, nematocidas, 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

	Ingrediente 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 Letal₅₀ (DL₅₀), indicada en mg de la sustancia activa/kg de peso corporal de los animales de experimentación.

TOXICIDAD AGUDA (DL₅₀)

ORAL

Una sola dosis en la alimentación

DERMICA

Contacto con la piel por 24 horas

INHALACION

Cantidad tóxica respirada durante una hora.

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

Según su DL₅₀, los plaguicidas pueden agruparse en:

Categoría

Clase DL₅₀ mg/kg Animal - equivalente a dosis 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:

Aguda - Crónica Intensa (Ocupacional) Incidental (Crónica Baja, Indirecta).

1. Exposición 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. Exposición Crónica 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, cáncer, esterilidad.

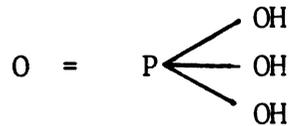
3. Exposición Crónica Baja (Ocupacional)

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 orgánicos del Acido Fosfórico



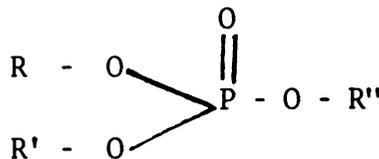
y son esteres o amidas

Pueden clasificarse en los siguientes grupos:

1. Esteres Fosfóricos

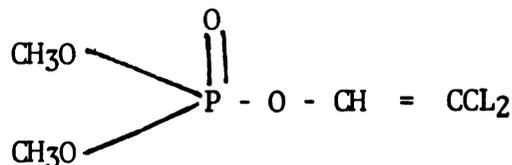
1A. Ortofosfatos (fosfatos)

Fórmula general:



Ejemplos:

Diclorvos (Vapona, DDVP)

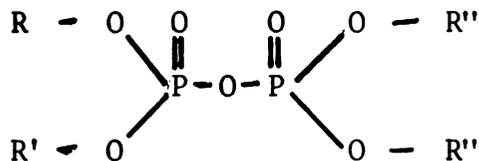


DL₅₀: 56-80 mg/kg

Fosfato de O, O-Dimetilo y O,-2,2, Diclorovinilo
(2,2 Diclorovinil Dimetil Fosfato)

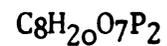
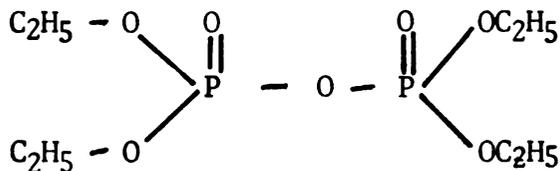
1B. Pirofosfatos

Fórmula General:



Ejemplo:

TEPP (BLADAN)



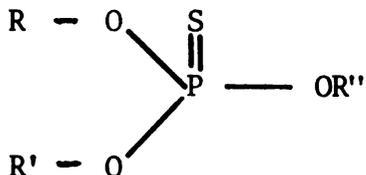
DL₅₀ : 1 mg/kg

Pirofosfato de O, O, O, O - Tetraetilo

2. Esteres Tiofosfóricos (Tiofosfatos)

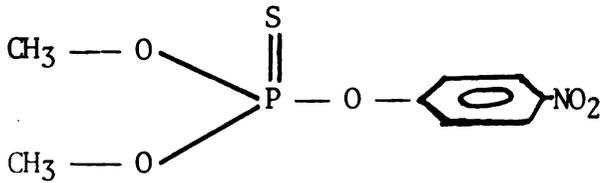
2A. Forma Tiono (Fosfotionatos)

Fórmula General:



Ejemplos:

Metil Paration

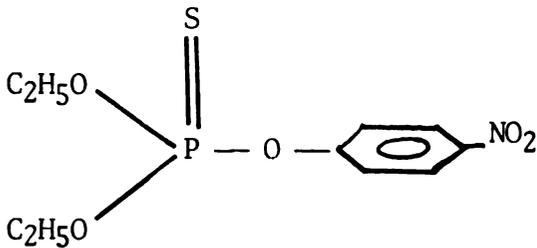


$C_8H_{10}NO_5PS$

DL₅₀ : 9-25 mg/kg

O,O - Dimetil-O-p-Nitrofenil Fosforotiato

Etil Paration

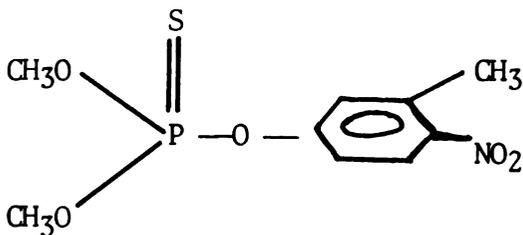


$C_{10}H_{14}NO_5PS$

DL₅₀ : 3-30 mg/kg

O,O Dietil-O-p-Nitrofenil Fosforotiato

Sumition (Fenitrotion)



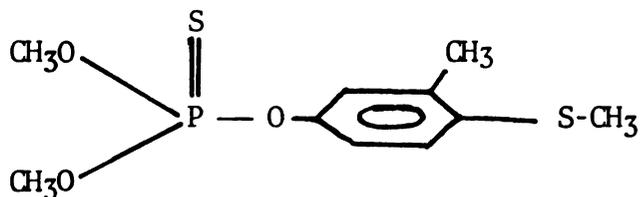
$C_9H_{12}NO_5PS$

DL₅₀ : 25- mg/kg

O,O-Dimetil O- (4 Nitro-m-Tolil) Fosforotiato

Lebaycid (Baytex, Fention)

$C_{10}H_{15}O_3PS_2$

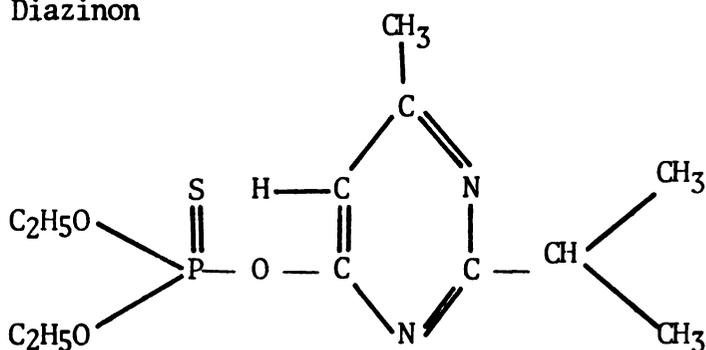


DL₅₀ : 215 mg/kg

O,O-Dimetil O-[4-(Metiltio)-m-Tolil]Fosforotiato

Diazinon

$C_{12}H_{21}N_2O_3PS$

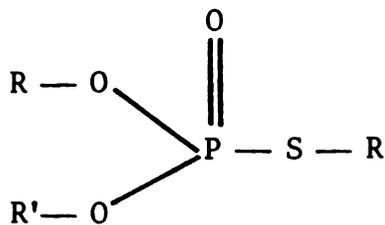


DL₅₀ : 100 - 150 mg/kg

O,O-Dietil O-(2-Isopropil-6-Metil-4 Pirimidinil)Fosforotiato

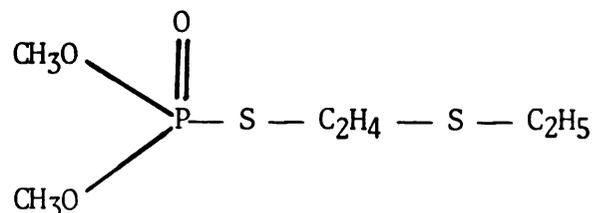
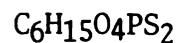
2.B. Forma Tiol (Fosfotiolatos)

Fórmula General:



Ejemplos:

Metasistox - R

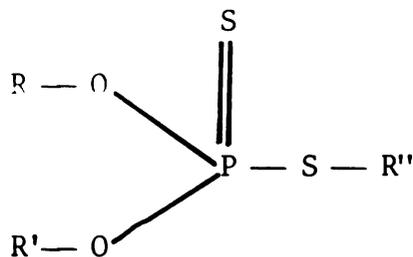


DL₅₀ : 70 mg/kg

S-[2-(Etil Sulfinil) Etil] - O,O-Dimetil Fosforotiotato

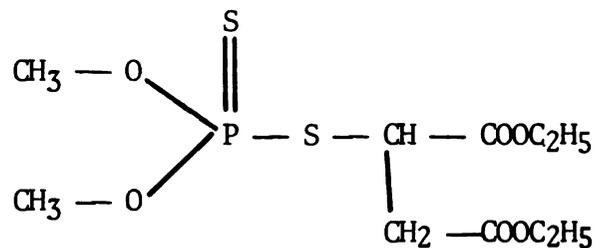
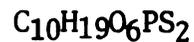
3. Esteres Ditiófisfóricos (Ditiofosfatos)

Fórmula General:



Ejemplos:

Malatión

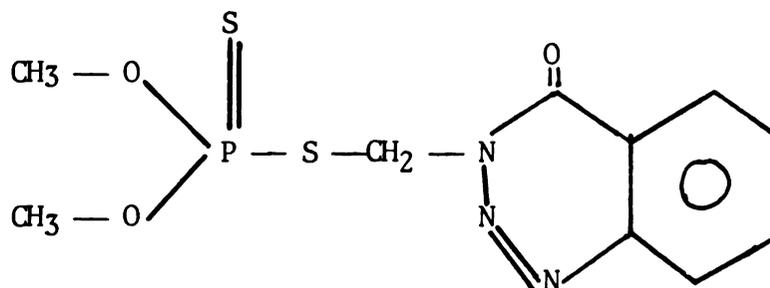


DL₅₀ : 1,000 -
1,375 mg/kg

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

Gusati6n (Azinfos Metil)

$C_{10}H_{12}N_3O_3PS_2$

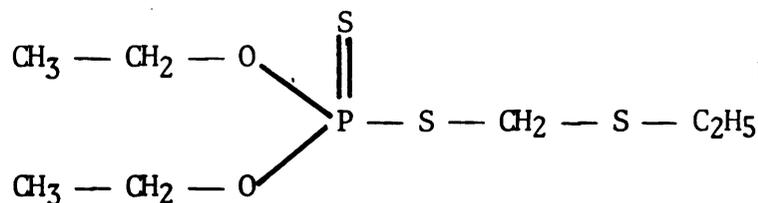


DL₅₀ : 16 mg/kg

O,O DIMETIL S-[4-OXO- 1, 2, 3-BENZOTRIAZIN-3(4H)-y1 METIL]
FOSFORODITIOATO

THIMET (FORATE)

$C_7H_{17}O_2PS_3$



DL₅₀ : 1-5 mg/kg

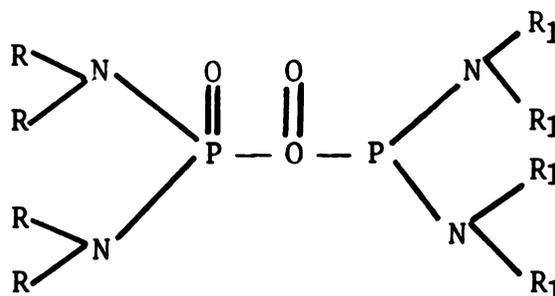
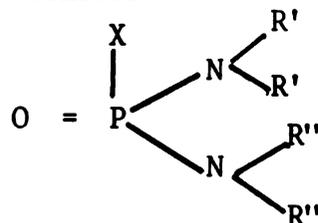
O,O-DIETIL S-[(ETILTIO)-METIL] FOSFORODITIOATO

4. Amidas

4A. De ACIDO o-FOSFORICO

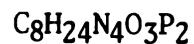
4B. DE ACIDO PIROFOSFORICO

F6rmula General:

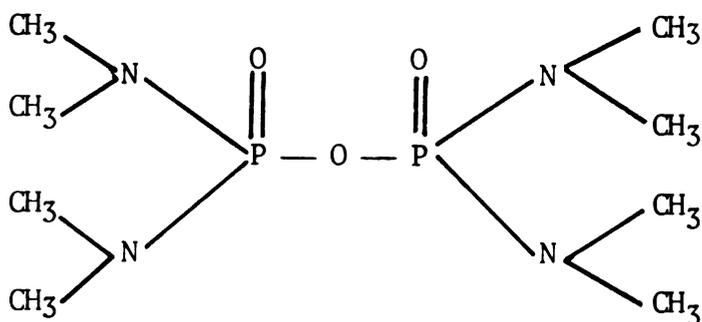


Ejemplos:

Schradan



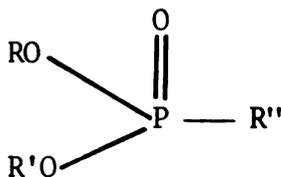
DL₅₀ : 5-55 mg/kg



2, 3-Octametil Pirofosforamida

4. Fosfonatos

Fórmula General:

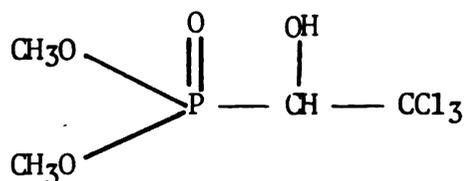


Ejemplo:

Dipterex



DL₅₀ : 450 mg/kg



Dimetil (2, 2, 2-Tricloro-1-Hidroxi) Fosfonato

MANIFESTACIONES CLINICAS

1. Nicotínica
2. Muscarínica
3. Neurológica

SINDROME NICOTINICO	SINDROME MUSCARINICO	MANIFESTACION NEUROLOGICA
Fascilación, espasmos musculares, calambres, debilidad muscular, taquicardia, hipertensión arterial.	Sudoración miosis, cólicos, vómitos, diarrea, hipersecreción bronquial, tos, colapso respiratorio.	Ansiedad, confusión mental, convulsiones, depresión de centros cardiorespiratorios.

Estas manifestaciones dependen de factores como:

- Concentración y cantidad del tóxico
- Vía de penetración
- Sexo, edad
- Estado de nutrición

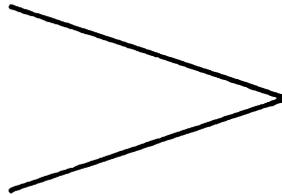
METABOLISMO

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 molécula).

Tejido nervioso
Piel de los mamíferos
Cubierta de los insectos



Niveles altos de lípidos

No Polares



Acumular sustancias

No Polares

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

Vía Metabólica de compuestos organofosforados

Es la desulfuración o la oxidación del grupo

Fósforo \rightleftharpoons Azufre

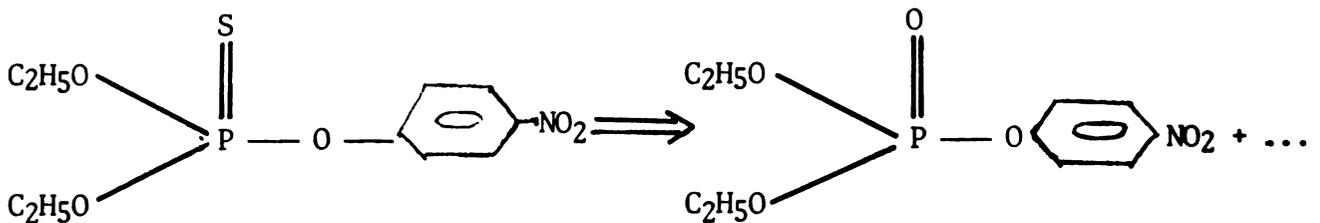
A

Fósforo \rightleftharpoons Oxígeno



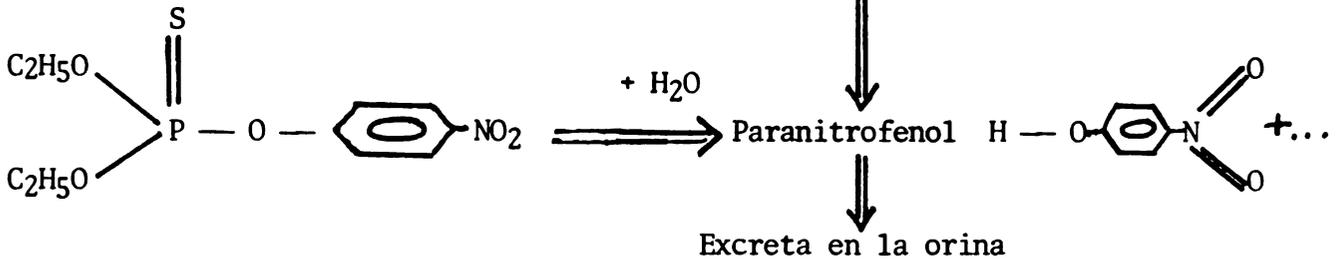
Oxon del compuesto+

(+ grupo activo en la inhibición de la colinesterasa)

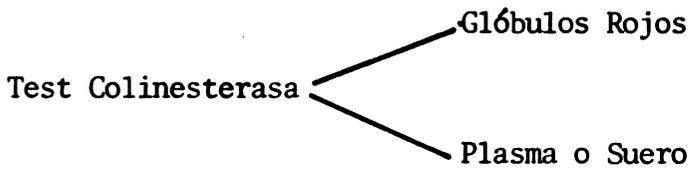


Paraoxon

Vía más importante de su degradación



DIAGNOSTICO



Test Rápidos (a nivel finca)

- ↓
- Acholest (Foguera)
- Unipet (Pfizer)
- Merckognost (Merck)

Valores normales: 3.0 - 0-6.0 KU/L = 3000 - 6000 Unidades/Litro

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 \gt 0.84 pH/h

Plasma = 0.78 a \gt 1.11 pH/h

INTERFERENCIAS EN LA DETERMINACION:

- Anemia
- Tuberculosis
- 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 dosis de 2 mg cada 10 minutos hasta que desaparezcan los síntomas.
2-PAM (protopan, contrathion), 200 mg por vía intravenosa; repetir la dosis a los 20 ó 30 minutos en caso 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 sólo 10 minutos. Estas dosis pueden ser superiores, 50 mg de atropina en la primera hora de tratamiento.

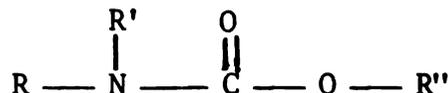
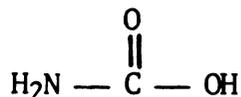
2-PAM de 500 a 1000 mg vía intravenosa; repetir dosis en caso necesario a los 20 minutos.

CONTRAINDICACIONES

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

CARBAMATOS

Concepto: derivado del ácido carbámico



Pueden actuar como insecticidas, herbicidas, acaricidas, fungicidas.

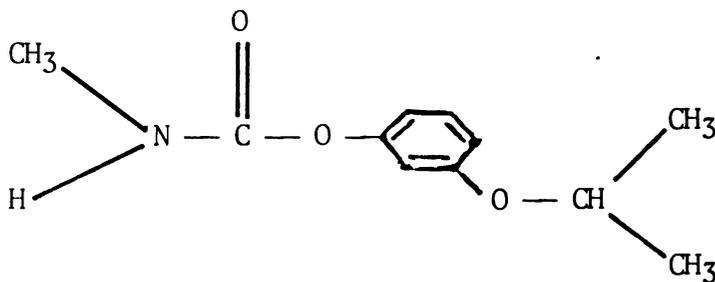
INSECTICIDAS: derivados metílicos de ésteres del ácido carbámico con alcoholes: Monometil y Dimetil derivados.

Más eficientes: Monometil derivados.

Ejemplos:

Baygon (Propoxur, Uden)

$C_{11}H_{15}NO_3$

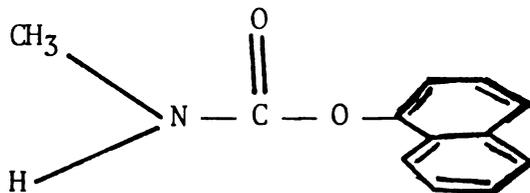


DL₅₀ : 100 mg/kg

2 Isopropoxi-Fenil-N-Metil Carbamato

Carbaril (Sevin)

$C_{12}H_{11}NO_2$



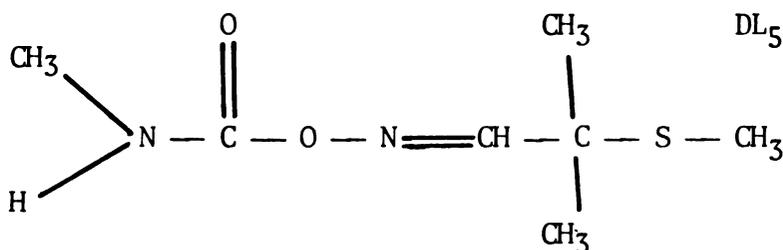
DL₅₀ : 560 mg/kg

1 Naftil-N-Metil Carbamato

Aldicarb (Temik)

C₇H₁₄N₂O₂S

DL₅₀ : 0.93-7.0 mg/kg

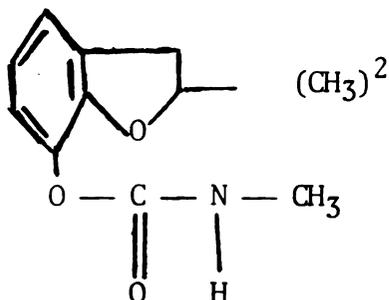


N-Metilcarbamato de (2-Metil-2-Metiltio).Propional Doxima

Carbofurano (Curater, Furadan)

C₁₂H₁₅NO₃

DL₅₀ : 8 -14 mg/kg

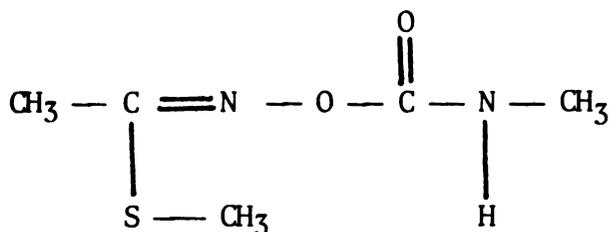


2, 3-Dihidro-2,2,-Dimetil-7 Benzofuranil Metil Carbamato

Metomil (Lannate, Nudrin)

C₅H₁₀N₂O₂S

DL₅₀ : 17-24 mg/kg



S-Metil-N [(Metilcarbomoi) Oxi] Tioacetimidato

ACCION FARMACOLOGICA

Inhibidores reversibles de Colinesterasa

Manifestaciones clínicas: similares a compuestos organofosforados

Metabolismo: por ser bastante inestables y no persistentes, se degradan por hidrólisis u oxidación.

Diagnóstico: similar a compuestos organofosforados pero según el método electrométrico, los valores tienen mayor influencia en plasma.

Medidas terapéuticas: las mismas que para compuestos organofosforados con una contraindicación más: 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 acción.

COMPUESTOS ORGANOCOLORADOS Y RELACIONADOS

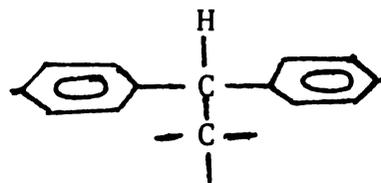
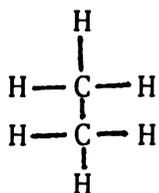
Los compuestos organoclorados, pueden dividirse en tres grupos:

- / Derivados del Etano
- / Hexaclorociclohexanos
- / Ciclodienos clorados
- Halogenados Alifáticos (comportamiento similar)

Característica general: estables, persistentes y por ser no polares se concentran en el tejido adiposo.

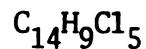
DERIVADOS DEL ETANO:

Fórmula General:

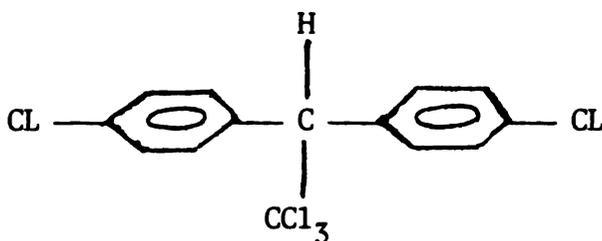


EJEMPLOS:

DDT

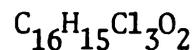


DL₅₀: 113 mg/kg

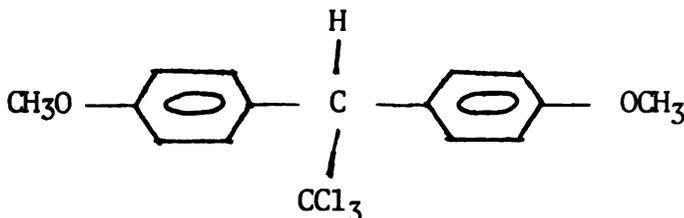


DICLORO DIFENIL TRICLORO ETANO

METOXICLORO



DL₅₀: 6000 mg/kg



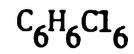
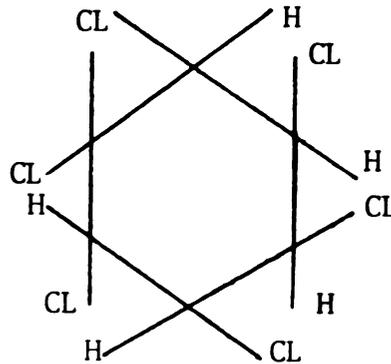
1, 1, 1-TRICLORO-2,2-BIS (P-METOXIFENIL) ETANOL

HEXAFLOROCICLOHEXANOS (HCH'S)

Erróneamente conocidos como hexaclorobencenos

Poseen varios isómeros con diferente orientación en el espacio, conociéndose cinco con carácter diferente, siendo el más activo el isómero gamma (γ) conocido como lindano.

Fórmula:



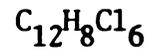
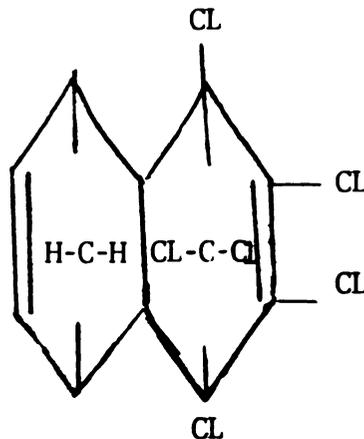
DL₅₀: 88 mg/kg

GAMMA HEXACLOROCICLOHEXANO

CICLODIENOS CLORADOS (Compuestos Dienicos Clorados)

1. Derivados Clorados del Dimetannaftaleno

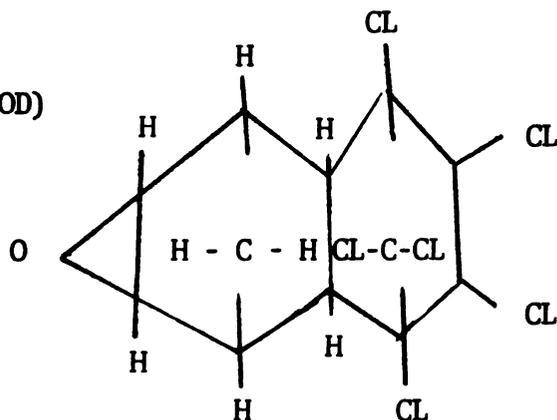
ALDRIN (HHDN)



DL₅₀: 55 mg/kg

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

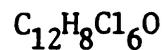
DIELDRIN (HEOD)



DL₅₀: 22 mg/kg

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

ENDRIN

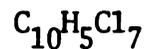


DL₅₀: 10 mg/kg

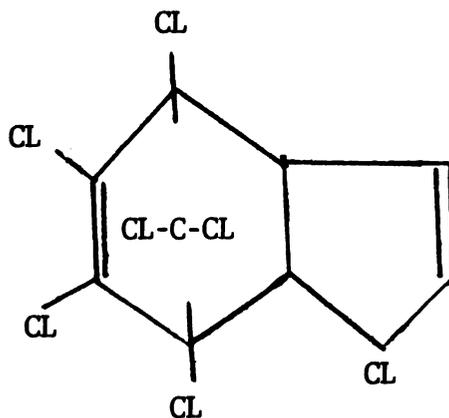
(HEXACLORO-EPOXI-OCTAHIDRO-ENDO, ENDO-DIMETANO-NAFTALENO)

2. Derivados del Metano-Indeno

HEPTACLORO



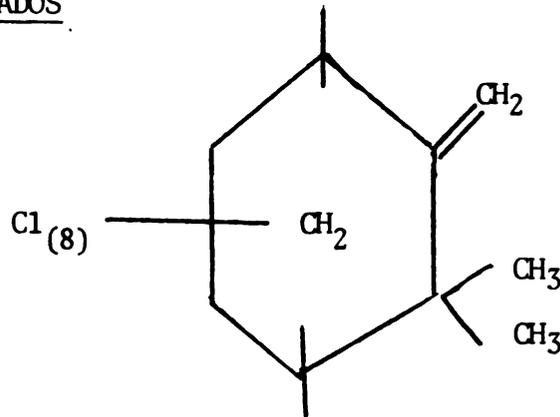
DL₅₀: 40-90 mg/kg



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

COMPUESTOS RELACIONADOS

TOXAFENO



C₁₀H₁₀Cl₈ ...?

DL₅₀: 90 mg/kg

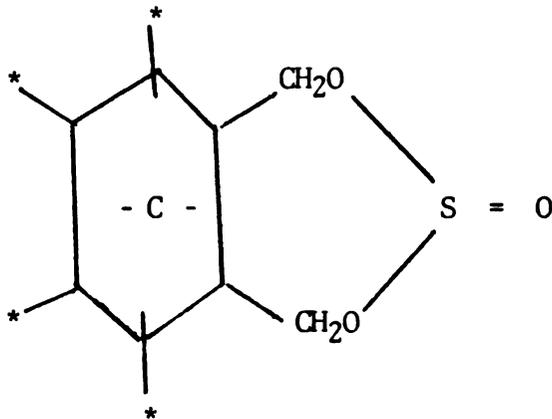
CANFENO CLORINADO CON 67-69% DE CLORO

ENDOSULFAN (THIODAN, THIONEX)

C₉H₆Cl₆O₃S

CL*

DL₅₀: 18-43 mg/kg

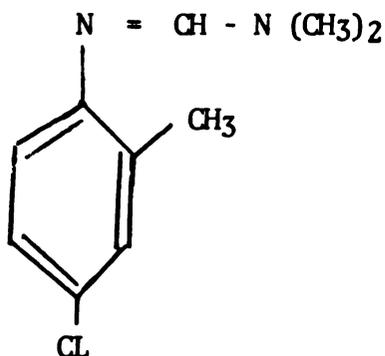


6,7, 8, 9, 10, 10 HEXACLORO- 1, 5, 5a, 6, 9, 9a HEXAHIDRO-6, 9-METANO-2, 4, 3 BENZODIOXATIEPIN 3- OXIDE.

CLORODIMEFORM (GALECRON)

$C_{10}H_{13}ClN_2$

DL₅₀: 178 mg/kg



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

ACCION FARMACOLOGICA

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 el 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 del hígado, riñón, anemia.

METABOLISMO

1. DDT

Dehidroclorinación a DDE, principal metabolito para el hombre.

La degradación por sustitución de un átomo de cloro para formar DDD, DDA; proceso destoxicante 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 a 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 sobre pasar la dosis de 0.7 gr en el día; esto 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 de menos 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 fórmula sanguínea y orina, electroencefalograma.

FUMIGANTES

Compuestos volátiles usados para control de insectos en productos almacenados.

1. Aplicación

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

2. Compuestos más usados

Fosfamina (Fosfina, Phostoxín)

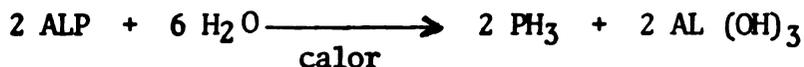
(PH₃) DL₅₀: 2.8 mg/kg

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).



Tiempo mínimo de exposición de la Fosfina:

<u>TEMPERATURA</u>	<u>PILDORAS (0.6 gr)</u>	<u>TABLETAS (3.0 gr)</u>
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 al 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)

Acción Farmacológica

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

Manifestaciones Clínicas

1. Derivadas de la acción sobre el sistema nervioso: dolor de cabeza, mareo, temblor, convulsiones.
2. Derivados del tracto gastrointestinal: náuseas, 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.

Diagnóstico

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

Medidas Terapéuticas

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

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

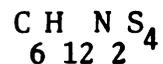
En el caso de Bromuro de Metilo, si hay evidencia de falla cardíaca y/o circulatoria, debe administrarse coramina o cafeina y benzoato de sodio por vía hipodérmica.

Fungicidas

Generalmente son poco tóxicos para mamíferos, pero pueden, en ciertos casos, dejar residuos peligrosos. Pueden ser responsables de intoxicaciones crónicas graves.

Ejemplos:

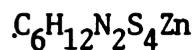
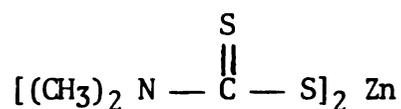
TIRAM (TMTD, NOMERSAN, POMASOL, ARASAN)



DL₅₀: 780 mg/kg

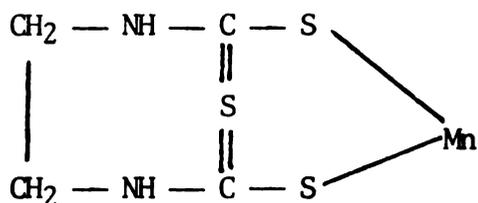
DISULFURO DE TETRAMETILTIRAM

ZIRAM (FUKLASIN, MILBAM, ZERLATE)



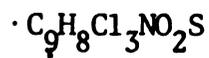
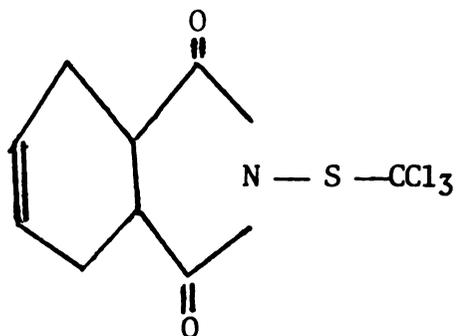
DL₅₀: 1400 mg/kg

MANEB (DITHANE, MANZATE)



ETILENBISDITIOCARBAMATO DE MANGANESO (o Zn)

CAPTAN (ORTHOCLIDE)

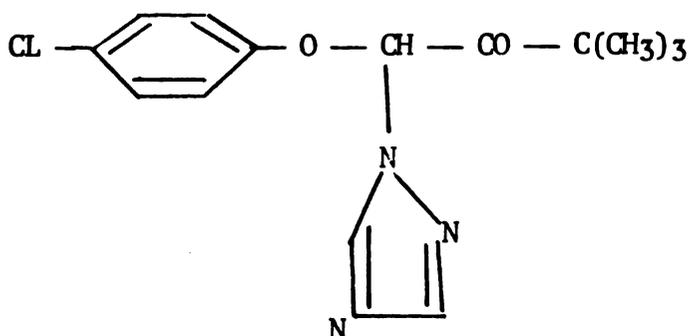
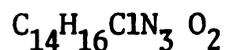


DL₅₀: 9000 mg/kg

N-TRICLOROMETIL TIO- TETRAHIDROFTALIMIDA

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

BAYLETON



DL₅₀: 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)



DL₅₀: 700 - 1500 mg/kg

Acción Farmacológica

Los compuestos con Arsénico y Mercurio, sus registros se encuentran suspendidos por la Agenci3n de Protecci3n Ambiental (EPA).

Sales C3plicas

Dosis bajas (oral) 3 - 5 gr: S3ntomas gastroent3ricos sin absorci3n, ya que el producto se elimina en gran parte por v3mito.

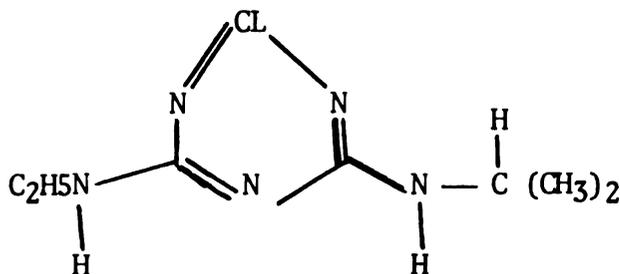
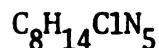
Dosis media (5 - 8 gr): Síntomas de absorción por la mucosa del tubo digestivo, anemia hemolítica, insuficiencia renal, lesión tóxica renal, shock por lesiones en capilares y pérdida de agua y electrolitos.

Dosis alta (8 - 12 gr): Puede producir la muerte.

Por inhalación (formuladores): Irritación inflamatoria de ojos y vías respiratorias, opresión torácica, fiebre, gusto a metal en la boca, náuseas y vómito.

Herbicidas

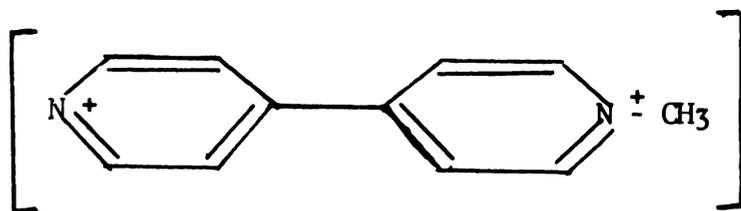
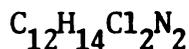
ATRAZINA



DL₅₀: 3080 mg/kg

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

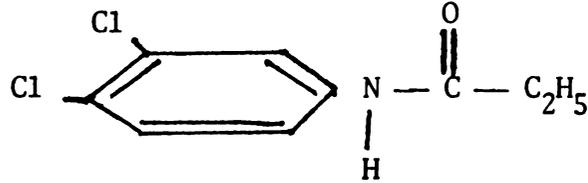
PARAQUAT (GRAMOXONE)



2Cl⁻ DL₅₀: 150 mg/kg

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

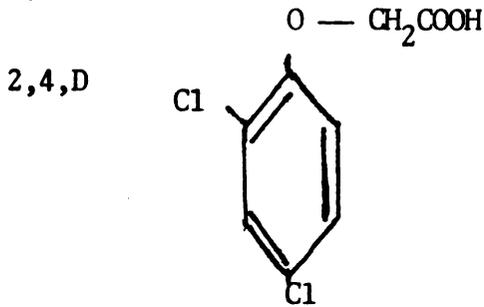
PROPANIL (ROGUE)



$C_9H_9Cl_2NO$

DL₅₀: 1384 mg/kg

3,4 - DICLOROPROPIONANILIDA

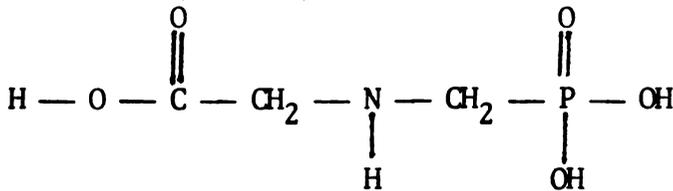


$C_8H_6Cl_2O_3$

DL₅₀: 500 mg/kg

2,4 DEL ACIDO DICLOROFENOXIACETICO

GLIFOSATO (ROUNDUP)



$C_3H_8NO_5P$

DL₅₀: 4320 mg/kg

N -(FOSFONOMETIL) GLICINA

ETILENOBIS-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 aczematosa 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 gastroentéricos y cardiovasculares. Prohibir el alcohol, grasas y aceites.

ACCION FARMACOLOGICA

1. Herbicidas

En general, presentan baja toxicidad, pero si hay algunos muy tóxicos como la 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, de fectos congénitos (caso 2-4-5-T por impurezas de Dioxín).

4. Derivados de N^oOrgánico

Urea, Acetanilida, Triazinas, AC, Picolínicos

Efecto

Irritaciones de la piel y sensibilizantes cutáneos.

Diagnóstico

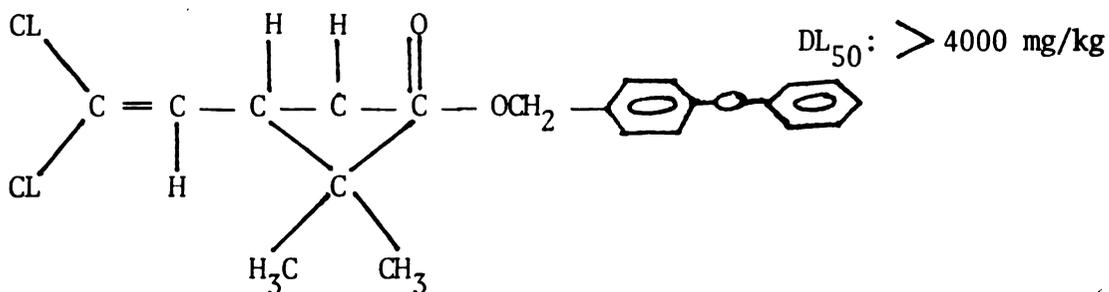
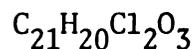
Historial clínico, análisis cromatográfico en sangre y orina.

Medida Terapéutica

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

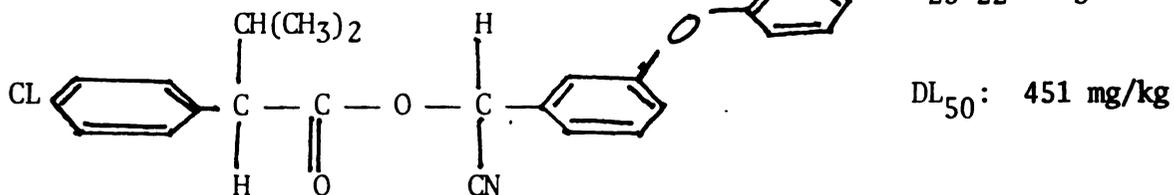
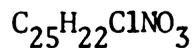
PIRETROIDES

PERMETRINA (AMBUSH, POUNCE)



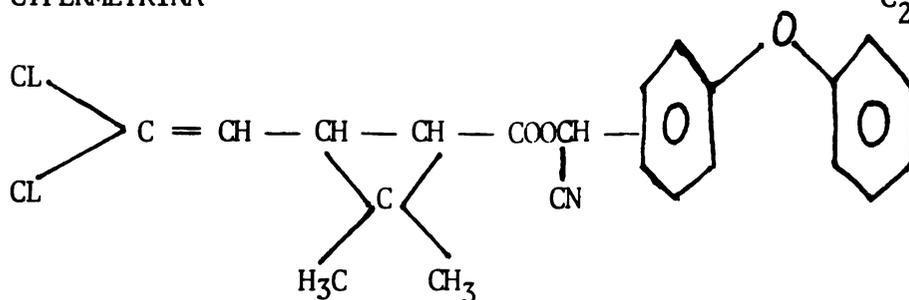
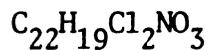
(3-FENOXIFENIL) METIL cis, trans-(+)-3-(2,2-DICLOROETENIL)- 2,2-DIMETILCICLOPROPANOCARBOXILATO.

FENVALERATO (PYDRIN)



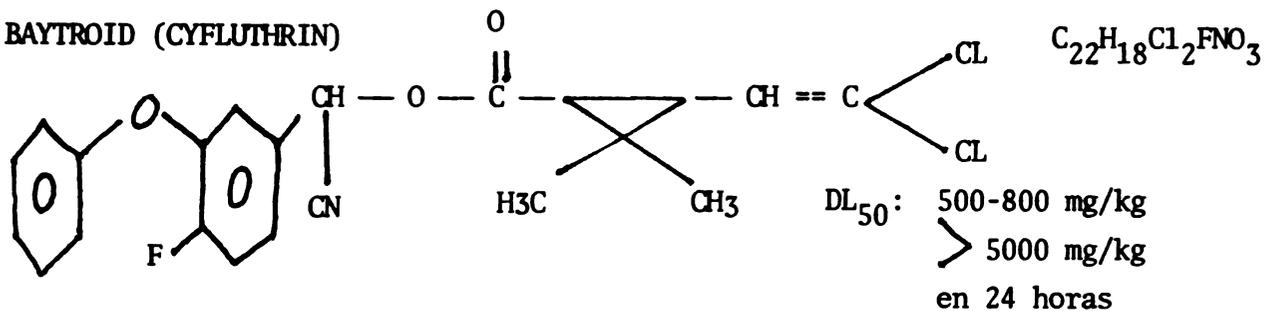
CIANO (3-FENOXIFENIL) METIL 4-CLORO — α — (1-METIL ETIL) BENCENOACETATO

CYPERMETRINA

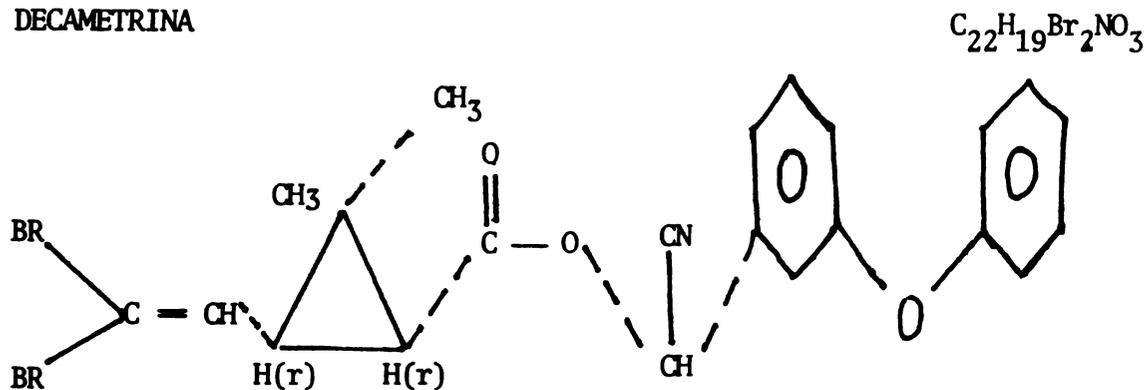


α - CIANO - 3 - FENOXIBENCIL-3-(2', 2-DICLOROVINIL)-2,2-DIMETILCICLOPROPANO CARBOXILATO.

BAYTROID (CYFLUTHRIN)



DECAMETRINA



ESTER DE CILOPROPANO 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.

ACCION FARMACOLOGICA

1. PIRETROIDES:

Cipermetrina, Fenvalerato, Permetrina, etc.

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 (en estudio).

DIAGNOSTICO

Depende del historial clínico.

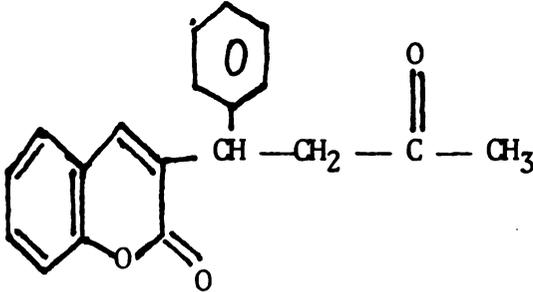
MEDIDA TERAPEUTICA

Tratamiento sintomático, encaminado a enutralizar posible depresión del SNC. Atropina o 2-PAM. En caso de reacciones alérgicas, uso de antihistamínico, jarabe y pomadas a base de derivados de cocaína.

RODENTICIDAS

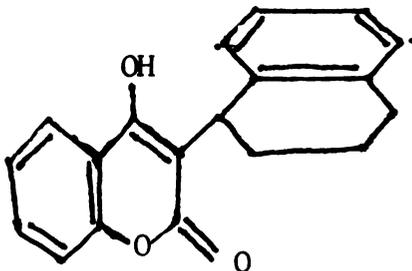
ANTICOAGULANTES: WARFARINA

DL₅₀: 14-20 mg/kg



4 HIDROXIL-3(1 FENIL-2-ACETIL) - ETILCUMARINA

CUMAFURIL (FUMARIL, RACUMIN, CUMATETRALIL)



DL₅₀: 5-16 mg/kg

4 HIDROXI-3- (1-TETRALINIL) - CUMARINA

ACCION FARMACOLOGICA

Aumentan la fragilidad capilar, disminuyendo la coagulación sanguínea, mediante inhibición de la vitamina K en la producción de protrombina en el hígado, produce hemorragia interna.

MANIFESTACIONES CLINICAS

Hematuria, heces sanguinolentas, erupciones, hemorragias en órganos internos, hematomas, dolor abdominal, vómito.

Le antecede inapetencia, cansancio, apatía, mareo, 1 a 2 días hemorragia cutáneo/mucosa y hematuria, la muerte sobreviene en 5-7 días.

MEDIDAS TERAPEUTICAS

En caso de ingestión: provocar el vómito. Casos leves: vitamina K, vía oral (5 - 10 mg) 05 - 10 gotas de konethion Hoffmann, repetir dosis a las 3 y 6 horas o inyectar vía intramuscular vitamina K (10 - 20 mg). Casos graves: transfusión sanguínea e inyectar vía intravenosa 10 - 20 mg de vitamina K, repetir inyección 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 sanguínea 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, indúzcase el vómito con agua tibia o provóquese por medio de estímulo faríngeo.

- No intente dar nada por la boca si el paciente está inconsciente, ni se provoque el vómito cuando se ha ingerido veneno cáustico o un solvente orgánico (Kerosene).
- Pueden emplearse tomas de carbón medicinal (2 - 3 cucharadas 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 pueda haber necesidad de administrarle respiración artificial durante el viaje.

A LA LLEGADA DEL MEDICO

Condición previa de un oportuno tratamiento médico es un buen diagnóstico de la intoxicación.

- Reconstrucción exacta de lo ocurrido.
- Examen 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 o dos vasos de agua tibia e indúzcase el vómito por excitación faringea o administrar jarabe de ipecacuana.

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL															
	Abate 500E (I)	Actin (a)	Acarbim (a)	Actin 04-66E (I)	Actin E.C. (I)	Actin (b)	Aerosol de Cooper (I)	Agrocid 26 DP (I)	Apomora 4 (b)	Alto 2,4-D (b)	Abotrem (b)	Adeln (b)	Amburn (I)	Ametrex (b)	Amure 60 (b)	Amure 33 (I)
Cálculos intestinales																
Visión borrosa																
Desahogado	X	X		X		X						X		X		
Fatiga																
Convulsiones		X		X												
Hemorragias (heces, orina)																
Diarrea											X					
Dificultad para respirar (Divea)																X
Vértigos (Mareos)												X				X
Sudor excesivo					X											X
Saliva excesiva																X
Dolor de cabeza (Cefalea)		X	X	X												X
Palpitación rápida (Taquicardia)																X
Palpitación lenta																
Lagrimo																
Dificultad de hablar																
Contracciones musculares y/o temblores		X	X	X	X							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	X											X
Tos seca																
Sofocamiento																
Sed intensa																
Paso vacilante																
Dolors en extremidades																
No se conoce sintomatología de envenenamiento			X													

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	100	300	67	4,000	1,110	300	365
LD 50	Dérmica mg/kg	—	—	—	—	2,000	1,020	—
Grado		3	3	4	2,3	4	3	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto — Ojos: lavar 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).																	
Pero 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).				X													
Información al detalle en página.		70	82	121	111	87	128	112	88	105	102	110	78	165	148	102	53

Tomado de Blanco de Ferrer, Passio. Intoxicaciones con Pesticidas, Simbionetopis y TERA S.p.A. -

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL																			
	Abate 500E (i)	Acarin (a)	Acarthene (a)	Acticid 400E (i)	Acticid 50 E.C. (i)	Actin (h)	Aercol de Cooper (i)	Agrocede 250E (i)	NOMBRE COMERCIAL											
Cólicos intestinales					X															
Visión borrosa	X																			
Desasosiego		X		X																
Fatiga																				
Convulsiones		X		X																
Hemorragias (heces, orina)																				
Diarrea																				
Dificultad para respirar (Disnea)																				
Vértigos, (Mareos)																				
Sudor excesivo					X															
Saliva excesiva					X															
Dolor de cabeza (Cefalea)	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															
Parálisis																				
Devanecimiento y/o inconsciencia				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																	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL																			
	Agroxone 4 (h)	Akto Z-A-D (h)	Albionum (i)	Aldrin (i)	Ambush (i)	Ametrex (h)	Amine 6D (h)	Anthio 33 (i)	NOMBRE COMERCIAL											
Cólicos intestinales																				
Visión borrosa																				
Desasosiego					X															
Fatiga																				
Convulsiones	X																			
Hemorragias (heces, orina)																				
Diarrea																				
Dificultad para respirar (Disnea)			X																	
Vértigos, (Mareos)																				
Sudor excesivo																				
Saliva excesiva																				
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															
Parálisis																				
Devanecimiento y/o inconsciencia																				
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X	X																		
Debilidad (Astenia)	X																			
Tos seca																				
Sofocamiento																				
Sed intensa																				
Paso vacilante																				
Dolores en extremidades																				
No se conoce sintomatología de envenenamiento																				

TOXICIDAD:

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

TOXICIDAD:

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.
 Contacto — Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón
 Inhalación: respirar aire fresco
 Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)
 Paro de respiración: respiración artificial
 Administrar Carbón medicinal
 Administrar purgante salino
 NO induce vómito — administre solución acuosa de Carbón activado
 Busque atención médica de inmediato
 Tomar 2 comprimidos de Atropina
 Sulfuricum 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)
 Información al detalle en página

8,600	809	809	78	2,050	110	680	88
4,000	—	—	—	2,000	—	—	1,000
4	3	3	2	3	3	4	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto — Ojos: lavarse durante 15 min.
 Contacto — Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón
 Inhalación: respirar aire fresco
 Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)
 Paro de respiración: respiración artificial
 Administrar Carbón medicinal
 Administrar purgante salino
 NO induce vómito — administre solución acuosa de Carbón activado
 Busque atención médica de inmediato
 Tomar 2 comprimidos de Atropina
 Sulfuricum 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)
 Información al detalle en página

100	300	—	67	4,000	1,110	300	365
—	—	—	—	2,000	1,020	—	1,000
3	3	4	2,3	4	3	3	3

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Arthlonix 40 E.C. (I)	Apadrin 60 EC (II)	Arrolo 2+3 (II)	Azinas Etil (II)	Azinas Metil (II)	Azodrin (II)	Bactospine (II)	Banzel (II)		
Cálculos Intestinales		X				X				
Visión borrosa		X				X				
Deseosolego										
Fatiga				X	X					
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea				X	X					
Dificultad para respirar (Disona)	X			X	X					
Vértigos, (Mareos)		X		X	X					
Sudor excesivo		X		X	X					
Saliva excesiva		X		X	X					
Dolor de cabeza (Cefalea)	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					
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		X

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Banzel (II)	Banzel 2+2 (II)	Banzel 3 (II)	Banzel 100 (II)	Baygon (II)	Baygon (II)	Bayton (II)	Belmark (II)		
Cálculos Intestinales										
Visión borrosa	X									
Deseosolego										
Fatiga										
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea										
Dificultad para respirar (Disona)		X			X	X	X	X		
Vértigos, (Mareos)						X	X	X		
Sudor excesivo						X	X	X		
Saliva excesiva							X	X		
Dolor de cabeza (Cefalea)							X	X		
Palpitación rápida (Taquicardia)							X	X		
Palpitación lenta							X	X		
Lagrimeo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores							X	X		X
Náuseas y/o vómitos										
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)		X								
Debilidad (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa										
Paso vacilante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento										

TOXICIDAD:											
LD 50	Oral mg/kg	365	8	501	17.5	1.3	8	700			
Grado	Dérmica mg/kg	1000	354	2,000	250	220	354	-	-	-	
		3	1	3	1	1	1	4	4	3	

TOXICIDAD:											
LD 50	Oral mg/kg	800	500	9	9	300	95	1,845	451		
Grado	Dérmica mg/kg	-	-	300	300	-	1,000	1,000	2,000	2.3	3.4
		3	3	1	1	2.3	2.3	3.4	4		

PRIMEROS AUXILIOS:											
Contacto - Ojos: lavarse durante 15 min.											
Contacto - Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	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
Paro de respiración: respiración artificial											
Administrar Carbón medicinal											
Administrar purgante salino											
NO induzca vómito - administre solución acuosa de Carbón activado				X							
Busque atención médica de inmediato											
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfuricum 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)											
Información al detalle en página	127	64	130	34	35	64	149	131			

PRIMEROS AUXILIOS:											
Contacto - Ojos: lavarse durante 15 min.											
Contacto - Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	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	X	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial											
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 Sulfuricum 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)											
Información al detalle en página	154	138	125	125	39	100	56	169			

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL											
	Bentone 50	Bidán	Bidán 500EC	Bider 50	Bidán	Bider xk	Borfor	Bresten				
Cólicos intestinales	X	X	X	X	X			X				
Visión borrosa	X	X	X									
Desasosiego												
Fatiga												
Convulsiones												
Hemorragias (heces, orina)												
Diarrea	X	X	X									
Dificultad para respirar (Disnea)	X	X	X	X				X	X			
Vértigos, Mareos	X	X	X					X	X			
Sudor excesivo	X	X	X									
Saliva excesiva	X	X	X									
Dolor de cabeza (Cefalea)			X					X	X			
Palpitación rápida (Taquicardia)								X	X			
Palpitación lenta												
Lagrimo												
Dificultad de hablar												
Contracciones musculares y/o temblores	X							X	X			
Náuseas y/o vómitos	X	X	X					X	X			
Parálisis												
Devanecimiento y/o inconsciencia												
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X			X								
Debilidad (Astenia)								X	X			
Tos seca												
Sofocamiento												
Sed intensa												
Paso vacilante												
Dolores en extremidades												
No se conoce sintomatología de envenenamiento												X

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL											
	Promer 88 EC	O-Quim (i)	Sex (i)	Cad (i)	Carbazon 100 SEW	Carbol D (h)	Chem Sect 50 EC (i)	Chem Weed Brushkiller (h)	Chaf 50 L (h)			
Cólicos intestinales			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			X			X				X
Sudor excesivo					X			X				X
Saliva excesiva	X				X			X				X
Dolor de cabeza (Cefalea)			X		X			X				X
Palpitación rápida (Taquicardia)					X			X				X
Palpitación lenta												X
Lagrimo												
Dificultad de hablar												
Contracciones musculares y/o temblores	X	X			X			X				X
Náuseas y/o vómitos												
Parálisis												
Devanecimiento y/o inconsciencia												
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)					X			X				
Debilidad (Astenia)												
Tos seca												
Sofocamiento												
Sed intensa		X										
Paso vacilante												
Dolores en extremidades												
No se conoce sintomatología de envenenamiento					X			X				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

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	430	200	170	20	22	110	9	500	139
	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: lavar durante 15 min.	X	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	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	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	X									
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfúrico 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)										
Información al detalle en página	150	41	48	151	37	149	47	160		

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto - Ojos: lavar 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				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										
Administrar purgante salino	X									
NO induzca vómito - administre solución acuosa de Carbón activado										
Busque atención médica de inmediato										
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfúrico 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		
Información al detalle en página	65	114	93	152	41	128	66	119	51	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Bentate 50 (f)	Bidin (f)	Badan 500EC (f)	Bladex 50 (f)	Briane (f)	Biotrol xk (f)	Bornox (f)	Brestan (f)		
Cólicos intestinales	X	X	X		X			X		
Visión borrosa	X	X	X				X			
Desasosiego										
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			X		
Dolor de cabeza (Cefalea)					X		X	X		
Palpitación rápida (Taquicardia)							X	X		
Palpitación lenta							X			
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores		X			X		X	X		
Náuseas y/o vómitos		X	X				X	X		
Parálisis								X		
Desvanecimiento y/o inconsciencia				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	10,000	22	3.8	334	10	96	125
Oral mg/kg	—	225	6.8	182	3,200	—	—
Dérmica mg/kg	4	1	1	3	1-2	4	2
Grado							

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto — Ojos: lavar 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	X	X	X	X	X	X
Ingestión: vomitar (1 cucharada 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	X						
Buscar atención médica de inmediato							
Tomar 2 comprimidos de Atropina							
Sulfuricum de 0.5 mg c/u.							
Leche y aceites vegetales están contraindicados							X
Dejar al paciente quieto y abrigado.					X		X
Mantenga vigilancia							
Mantener paciente en lugar aireado							
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)		X					
Información al detalle en página	160	41	45	151	37	149	47
							160

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Bromex 88 EC (f)	From (f)	Bux (f)	Caid (f)	Carbion 100 SEW (f)	Chem-Sect D (h)	Chem-Weed 50 EC (f)	Chem-Sect D (h)	Carbion 100 SEW (f)	Cinil 50 L (f)
Cólicos intestinales		X	X		X			X		X
Visión borrosa		X			X			X		
Desasosiego										
Fatiga	X	X								X
Convulsiones			X							
Hemorragias (heces, orina)				X						
Diarrea			X		X			X		X
Dificultad para respirar (Disnea)		X			X			X		X
Vértigos, (Mareos)					X			X		
Sudor excesivo		X			X			X		X
Saliva excesiva			X		X			X		X
Dolor de cabeza (Cefalea)			X		X			X		X
Palpitación rápida (Taquicardia)										
Palpitación lenta										X
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores		X	X		X			X		X
Náuseas y/o vómitos										
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)					X			X		
Debilidad (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa		X								
Paso vacilante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento					X			X		X

TOXICIDAD:

LD 50	430	200	170	20	22	110	9	500	139
Oral mg/kg	1,100	—	—	200	225	—	300	—	—
Dérmica mg/kg	2/3	1	2	3	1	3	1/2	2/3	3
Grado									

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto — Ojos: lavar 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	X	X	X	X
Ingestión: vomitar (1 cucharada de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial									
Administrar Carbón medicinal									
Administrar purgante salino									
NO induzca vómito — administre solución acuosa de Carbón activado	X								
Buscar atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina									
Sulfuricum 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					
Información al detalle en página	65	114	93	152	41	128	66	119	51

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL										
	Bentate 50 P.M. (f)	Bidán (f)	Bidar 500EC (f)	Bidar 50 S.C. (h)	Bilene (f)	Biotrak P.M. (f)	Borinca (f)	Brestin (f)			
Cólicos intestinales	X	X	X	X	X			X			
Visión borrosa	X	X	X				X				
Desasosiego											
Fatiga											
Convulsiones											
Hemorragias (heces, orina)											
Diarrea	X	X	X	X	X						
Dificultad para respirar (Díscnea)	X	X	X	X	X						
Vértigos, (Mareos)	X	X	X	X	X						
Sudor excesivo	X	X	X	X	X						
Saliva excesiva	X	X	X	X	X						
Dolor de cabeza (cefálea)	X	X	X	X	X						
Palpitación rápida (Taquicardia)	X	X	X	X	X						
Palpitación lenta											
Lagrimo											
Dificultad de hablar											
Contracciones musculares y/o temblores	X	X	X	X	X						
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X						
Parálisis											
Devanamiento y/o inconsciencia				X							
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X	X	X	X	X						
Debilidad (Asíntea)											
Tos seca											
Sofocamiento											
Sed intensa											
Paso vacilante											
Dolores en extremidades											
No se conoce sintomatología de envenenamiento						X					

TOXICIDAD:	NOMBRE COMERCIAL										
	Bentate 50 P.M. (f)	Bidán (f)	Bidar 500EC (f)	Bidar 50 S.C. (h)	Bilene (f)	Biotrak P.M. (f)	Borinca (f)	Brestin (f)			
	10,000	22	3.6	334	10	—	96	125			
Oral mg/kg	—	225	6.8	182	3,200	—	—	—			
Dérmica mg/kg	4	1	1	3	1-2	4	2	2			
Grado											

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	X	X	X
Ingestión: vomitar (1 cucharada 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								
Administrar purgante salino						X		
NO induce vómito - administre solución acuosa de Carbón activado								
Buscar atención médica de inmediato	X	X	X	X	X	X	X	X
Tomar 2 comprimidos de Atropina								
Sulfuricum de 0.5 mg c/u.								
Leche y aceites vegetales están contraindicados								X
Dejar al paciente quieto y abrigado.						X		X
Mantenga vigilancia		X	X	X	X	X	X	X
Mantener paciente en lugar aireado								
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)								
Información al detalle en página	180	41	46	181	37	149	47	180

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL										
	Brestin 50 EC (f)	Burman (f)	Chem-Sect 50 EC (f)	Control D(h)	Carbocron 100 SEM (f)	Cald (f)	Bus (f)	O-Gam (f)	Brom 50 EC (f)		
Cólicos intestinales			X		X		X	X			
Visión borrosa			X		X			X			
Desasosiego							X	X			
Fatiga							X	X			
Convulsiones											
Hemorragias (heces, orina)						X					
Diarrea					X		X	X			
Dificultad para respirar (Díscnea)					X		X	X			
Vértigos, (Mareos)					X		X	X			
Sudor excesivo					X		X	X			
Saliva excesiva					X		X	X			
Dolor de cabeza (cefálea)					X		X	X			
Palpitación rápida (Taquicardia)					X		X	X			
Palpitación lenta											
Lagrimo										X	
Dificultad de hablar											
Contracciones musculares y/o temblores					X		X	X		X	
Náuseas y/o vómitos					X		X	X		X	
Parálisis									X		
Devanamiento y/o inconsciencia											
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)					X						
Debilidad (Asíntea)											
Tos seca											
Sofocamiento											
Sed intensa								X			
Paso vacilante											
Dolores en extremidades										X	
No se conoce sintomatología de envenenamiento						X					

TOXICIDAD:

TOXICIDAD:	NOMBRE COMERCIAL										
	Brestin 50 EC (f)	Burman (f)	Chem-Sect 50 EC (f)	Control D(h)	Carbocron 100 SEM (f)	Cald (f)	Bus (f)	O-Gam (f)	Brom 50 EC (f)		
	430	200	170	20	22	110	9	500	132		
Oral mg/kg	—	—	—	200	225	—	300	—	—		
Dérmica mg/kg	2/3	1	2	3	1	3	1/2	2/3	1		
Grado											

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto - Ojos: lavarse durante 15 min.				X	X	X	X	X	X
Contacto - Mucosa Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón				X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco				X	X	X	X	X	X
Ingestión: vomitar (1 cucharada 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									
NO induce vómito - administre solución acuosa de Carbón activado									
Buscar atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina									
Sulfuricum de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados									
Dejar al paciente quieto y abrigado.							X		
Mantenga vigilancia									
Mantener paciente en lugar aireado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)						X			
Información al detalle en página	65	114	93	152	41	128	66	119	63

NOMBRE COMERCIAL SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL											
	Cordano (g)	Sandoz (f)	Coloz (f)	Colozon (g)	Mercton (g)	Copavit (f)	Cupifero Shell (f)	Cupifer 5 G (g)	Curetol (g)	Curetol 1-5 (g)		
Cólicos intestinales		X				X				X		
Vision borrosa												X
Desequilibrio												
Fatiga				X								
Convulsiones												
Hemorragias (heces, orina)												
Diarrea	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Dificultad para respirar (Diseas)												X
Vértigos, Mareos	X							X	X			X
Sudor excesivo			X	X	X			X	X			X
Saliva excesiva				X	X							X
Dolor de cabeza (Cefalea)												X
Palpitacion rapida (Taquicardia)												X
Palpitacion lenta												X
Lagrimeo												X
Dificultad de hablar												X
Contracciones musculares y/o temblores		X	X	X	X	X						X
Nauseas y/o vómitos												X
Parálisis												
Desvanecimiento y/o inconsciencia												
Inflamacion o irritacion de la piel (Dermatitis)												X
Debilidad (Astenia)												X
Ton seca												
Solicamiento												
Sed intensa												
Pan vacillante												
Dolores en extremidades												
No se conoce sintomatología de envenenamiento												

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	280	470	700	17,6	13,0	470	470	11,0	0
	Dérmica mg/kg	1.600			250	220			10.200	300
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	X	X	X
Contacto - Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalacion: respirar aire fresco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingestion: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pero de respiracion: respiracion artificial					X	X						
Administrar Carbon medicinal					X	X						
Administrar purgante salino					X	X						
NO Induca vomito - administre solucion acuosa de Carbon activado												
Busque atencion medica de inmediato					X	X						
Tomar 2 comprimidos de Atropina					X	X						
Sulfuricum de 0.5 mg c/u.												
Leche y aceites vegetales estan contraindicados												
Dejar al paciente quieto y abrigado	X											
Mantenga vigilancia												
Mantener paciente en lugar aireado												
Administrar Vitamina K1 por via oral (5-10 mg)			X									
Informacion al detalle en pagina	79	167	166	34	35	167	167	96	134			

NOMBRE COMERCIAL SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL											
	Cyrel (g)	Cyros (g)	Cyros 400 E (g)	Cyros (g)	Cym 1000 E (g)	Cyrelane (g)	Antes (n)	24-D Antes (n)	24-D Sandoz (n)	Deceate (n)	Darex (g)	
Cólicos intestinales	X	X	X	X	X	X					X	
Vision borrosa	X	X	X	X	X	X						
Desequilibrio												
Fatiga							X					
Convulsiones												
Hemorragias (heces, orina)												
Diarrea	X	X	X	X	X	X			X		X	
Dificultad para respirar (Diseas)	X										X	
Vértigos, Mareos	X										X	
Sudor excesivo	X	X	X	X	X	X					X	
Saliva excesiva	X	X	X	X	X	X					X	
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X	X	X					X	
Palpitacion rapida (Taquicardia)	X	X	X	X	X	X					X	
Palpitacion lenta											X	
Lagrimeo		X									X	
Dificultad de hablar											X	
Contracciones musculares y/o temblores		X	X	X	X	X					X	
Nauseas y/o vómitos											X	
Parálisis												
Desvanecimiento y/o inconsciencia	X											
Inflamacion o irritacion de la piel (Dermatitis)								X				
Debilidad (Astenia)											X	
Ton seca												
Solicamiento												
Sed intensa												
Pan vacillante												
Dolores en extremidades												
No se conoce sintomatología de envenenamiento												

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	18	330	89	500	89	500	500	700	450
	Dérmica mg/kg	970	650	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	X	X	X
Contacto - Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalacion: respirar aire fresco	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ingestion: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pero de respiracion: respiracion artificial	X											
Administrar Carbon medicinal												
Administrar purgante salino		X										
NO Induca vomito - administre solucion acuosa de Carbon activado												
Busque atencion medica de inmediato												
Tomar 2 comprimidos de Atropina												
Sulfuricum de 0.5 mg c/u.												
Leche y aceites vegetales estan contraindicados		X										
Dejar al paciente quieto y abrigado												
Mantenga vigilancia												
Mantener paciente en lugar aireado												
Administrar Vitamina K1 por via oral (5-10 mg)								X				
Informacion al detalle en pagina	136	43	56	49	60	102	102	166	73			

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Oral	OV 50 EC								
Cólicos intestinales		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Visión borrosa		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desequilibrio										
Fatiga		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea					X	X	X	X	X	X
Dificultad para respirar (Díscnea)					X	X	X	X	X	X
Vértigos, Mareos		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sudor excesivo		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saliva escasa										
Dolor de cabeza (Cefalea)		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)					X	X	X	X	X	X
Palpitación lenta										
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores										
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Debilidad (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa										
Paso vacilante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento										

LD 50	Oral mg/kg	2	56	56	128	215	300	300	430	500
Grado	Dérmica mg/kg	2	2	2	4	2	2/3	2/3	2/3	3

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Oral	OV 50 EC								
Cólicos intestinales										
Visión borrosa										
Desequilibrio										
Fatiga										
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea										
Dificultad para respirar (Díscnea)										
Vértigos, Mareos										
Sudor excesivo										
Saliva escasa										
Dolor de cabeza (Cefalea)										
Palpitación rápida (Taquicardia)										
Palpitación lenta										
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores										
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Debilidad (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa										
Paso vacilante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento										

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Oral	OV 50 EC								
Cólicos intestinales										
Visión borrosa										
Desequilibrio										
Fatiga										
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea										
Dificultad para respirar (Díscnea)										
Vértigos, Mareos										
Sudor excesivo										
Saliva escasa										
Dolor de cabeza (Cefalea)										
Palpitación rápida (Taquicardia)										
Palpitación lenta										
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores										
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Debilidad (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa										
Paso vacilante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento										

LD 50	Oral mg/kg	46	320	—	450	56	500	200	970	163
Grado	Dérmica mg/kg	2	3	4	2/B	2	B	1	B	B/1

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Oral	OV 50 EC								
Cólicos intestinales										
Visión borrosa										
Desequilibrio										
Fatiga										
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea										
Dificultad para respirar (Díscnea)										
Vértigos, Mareos										
Sudor excesivo										
Saliva escasa										
Dolor de cabeza (Cefalea)										
Palpitación rápida (Taquicardia)										
Palpitación lenta										
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores										
Náuseas y/o vómitos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Debilidad (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa										
Paso vacilante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento										

Información al detalle en página 88 40 40 169 62 39 39 65 84

Información al detalle en página 88 43 149 73 40 102 114 104 38

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL										
	Dyonite 10 g (I)	Ekatin 25 EC (I)	Endrin 19.5 EC (I)	Enger (I)	Esteron 245 (N)	Ethil Azinphos (I)	Ethil Parathion 50 EC (I)	Excoelto (N)	FAC 40 (I)		
Cólicos intestinales							X	X			
Visión borrosa								X			
Desasosiego								X			
Fatiga						X					
Convulsiones			X	X							X
Hemorragias (heces, orina)											
Diarrea						X	X	X			
Dificultad para respirar (Disnea)	X					X	X	X			
Vértigos, (mareos)			X			X					
Sudor excesivo						X	X	X			
Saliva excesiva	X	X	X	X		X					
Dolor de cabeza (Cefalea)											
Palpitación rápida (Taquicardia)											
Palpitación lenta							X				
Lagrimeo	X						X				
Dificultad de hablar											
Contracciones musculares y/o temblores	X	X	X	X	X	X	X	X			
Náuseas y/o vómitos											
Parálisis											
Desvanecimiento y/o inconsciencia											
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)					X						
Debilidad (Astenia)		X				X					
Tos seca											
Sofocamiento											
Sed intensa											
Paso vacilante											
Dolores en extremidades					X						
No se conoce sintomatología de envenenamiento										X	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL											
	Falcid (I)	Formida M-14 (I)	Formida 1 (I)									
Cólicos intestinales	X											
Visión borrosa	X											
Desasosiego												
Fatiga												
Convulsiones												
Hemorragias (heces, orina)	X											
Diarrea												
Dificultad para respirar (Disnea)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vértigos, (mareos)		X										
Sudor excesivo												
Saliva excesiva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Palpitación lenta												
Lagrimeo												
Dificultad de hablar												
Contracciones musculares y/o temblores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Náuseas y/o vómitos												
Parálisis												
Desvanecimiento y/o inconsciencia	X											
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)												
Debilidad (Astenia)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tos seca												
Sofocamiento												
Sed intensa												
Paso vacilante												
Dolores en extremidades												
No se conoce sintomatología de envenenamiento												

TOXICIDAD:

Oral mg/kg	8	120	6	6	600	17.6	3.6	600	8
LD 50	25	1,000	1.5	60	-	250	6.8	-	22
Dérmica mg/kg	1	2	2	1	3	1	1	2/3	1
Grado									

TOXICIDAD:

Oral mg/kg	9	13	9	9	11.0	1375	127	88	1,110
LD 50	300	6	300	300	10,200	4,100	3,000	1,000	10,200
Dérmica mg/kg	1/2	1/2	3	1	2	3	2	3	3
Grado									

PRIMOS AUXILIOS:

Contacto - Ojos: lavarse durante 15 min.
 Contacto - Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón
 Inhalación: respirar aire fresco
 Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)
 Paro de respiración: respiración artificial
 Administrar Carbón medicinal
 Administrar purgante salino
 NO induce vómito - administre solución acuosa de Carbón activado
 Busque atención médica de inmediato
 1 Tomar 2 comprimidos de Atropina
 Sulfuricum de 0.3 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)

42	72	86	134	106	34	46	119	69
----	----	----	-----	-----	----	----	-----	----

PRIMOS AUXILIOS:

Contacto - Ojos: lavarse durante 15 min.
 Contacto - Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón
 Inhalación: respirar aire fresco
 Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)
 Paro de respiración: respiración artificial
 Administrar Carbón medicinal
 Administrar purgante salino
 NO induce vómito - administre solución acuosa de Carbón activado
 Busque atención médica de inmediato
 1 Tomar 2 comprimidos de Atropina
 Sulfuricum de 0.3 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)

66	137	132	126	96	81	86	148
----	-----	-----	-----	----	----	----	-----

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Garnwin (h)	Gramoxone (h)	Gusakm (i)	Gusation (i)	Hedona (h)	Hepkloro (i)	Herbacl (h)	Hinosan (i)	Jebodrex (i)	80 PS (i)
Cólicos intestinales			X					X	X	X
Visión borrosa						X		X		
Desazono							X			
Fatiga				X	X					
Convulsiones		X								
Hemorragias (heces, orina)		X								
Diarrea		X	X	X				X	X	X
Dificultad para respirar (Disnea)		X	X	X				X	X	X
Vértigos, (mareos)		X	X	X				X	X	X
Sudor excesivo			X	X				X	X	X
Saliva excesiva										
Dolor de cabeza (cefalea)			X	X	X			X	X	X
Palpitación rápida (Taquicardia)			X	X				X	X	X
Palpitación lenta			X					X	X	X
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores		X	X	X				X	X	X
Náuseas y/o vómitos		X	X	X				X	X	X
Parálisis						X				
Devanamiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)	X	X		X	X	X				
Deshidratación (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa										
Paso vacilante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento.										

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	970	160	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: lavar durante 15 min.	X	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	X
Inhalación: respirar aire fresco			X	X	X					
Ingestión: vomitar (1 cucharada de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)		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							X	
Tomar 2 comprimidos de Atropina									X	
Sulfuricón de 0.5 mg c/u.										
Leche y aceites vegetales están contraindicados										
Dejar al paciente quieto y abrigado.									X	
Mantenga vigilancia										
Mantener paciente en lugar aireado										
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)						X				
Información al detalle en página	104	168	73	35	102	86	102	44	73	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Karathana (a, f)	Kautil 84 PM (f)	Kelthone (a)	Kepone 5 PM (e)	Kiver 37 EC (i)	Krazin (f)	Lama 4 (i)	Madison (i)		
Cólicos intestinales	X					X	X			
Visión borrosa			X		X	X	X			
Desazono										
Fatiga										
Convulsiones			X							
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea	X	X		X	X	X	X			
Dificultad para respirar (Disnea)	X	X								
Vértigos, (mareos)	X	X								
Sudor excesivo				X	X	X	X			
Saliva excesiva										
Dolor de cabeza (cefalea)		X	X	X	X	X	X			
Palpitación rápida (Taquicardia)	X	X								
Palpitación lenta	X									
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores	X	X	X	X	X	X	X			
Náuseas y/o vómitos										
Parálisis										
Devanamiento y/o inconsciencia				X	X	X	X			
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)										X
Deshidratación (Astenia)										
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
	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: lavar durante 15 min.	X	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	X
Inhalación: respirar aire fresco										
Ingestión: vomitar (1 cucharada 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										
Administrar purgante salino			X							
NO induzca vómito - administre solución acuosa de Carbón activado										
Busque atención médica de inmediato										
Tomar 2 comprimidos de Atropina										
Sulfuricón de 0.5 mg c/u.										
Leche y aceites vegetales están contraindicados				X						
Dejar al paciente quieto y abrigado.				X	X			X		
Mantenga vigilancia										
Mantener paciente en lugar aireado										
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)										
Información al detalle en página	167	166	82	80	74	87	87	97	38	59

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Melned (1)	Marnicol (1)	Marko 24-D (1)	Marko 24-S-T (1)	Marista (1)	Meticida 480 EC (1)	Metaxyston (1)	Metraza Azinphos (1)	Methi Parathion (1)	Methi Parathion (1)
Cólicos intestinales						X	X			X
Visión borrosa		X				X				X
Desasosiego						X				X
Fatiga			X							
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea						X	X	X	X	X
Dificultad para respirar (Dinnea)		X					X			
Vértigos, (Marcos)		X				X	X			
Sudor excesivo		X				X	X			
Saliva excesiva		X				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	X	X	X
Náuseas y/o vómitos						X	X			
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia						X				
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)				X						
Debilidad (Astenia)		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	1,375	9	500	500	6,000	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	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Melned (1)	Marnicol (1)	Marko 24-D (1)	Marko 24-S-T (1)	Marista (1)	Meticida 480 EC (1)	Metaxyston (1)	Metraza Azinphos (1)	Methi Parathion (1)	Methi Parathion (1)
Cólicos intestinales										
Visión borrosa		X								
Desasosiego										
Fatiga										
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea										
Dificultad para respirar (Dinnea)										
Vértigos, (Marcos)		X								
Sudor excesivo		X								
Saliva excesiva		X								
Dolor de cabeza (Cefalea)		X	X							
Palpitación rápida (Taquicardia)		X								
Palpitación lenta		X								
Lagrimeo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores		X								
Náuseas y/o vómitos										
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.										

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	8.2	220	300	
Grado		3	3	3	3	3	1/2	2	1	1/2	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Melned (1)	Marnicol (1)	Marko 24-D (1)	Marko 24-S-T (1)	Marista (1)	Meticida 480 EC (1)	Metaxyston (1)	Metraza Azinphos (1)	Methi Parathion (1)	Methi Parathion (1)
Cólicos intestinales										
Visión borrosa		X								
Desasosiego										
Fatiga										
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea										
Dificultad para respirar (Dinnea)		X								
Vértigos, (Marcos)		X								
Sudor excesivo		X								
Saliva excesiva		X								
Dolor de cabeza (Cefalea)		X								
Palpitación rápida (Taquicardia)		X								
Palpitación lenta										
Lagrimeo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores										
Náuseas y/o vómitos										
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)										
Debilidad (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa										
Paso vacilante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento.										

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	8.2	220	300	
Grado		3	3	3	3	3	1/2	2	1	1/2	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Melned (1)	Marnicol (1)	Marko 24-D (1)	Marko 24-S-T (1)	Marista (1)	Meticida 480 EC (1)	Metaxyston (1)	Metraza Azinphos (1)	Methi Parathion (1)	Methi Parathion (1)
Cólicos intestinales										
Visión borrosa		X								
Desasosiego										
Fatiga										
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea										
Dificultad para respirar (Dinnea)		X								
Vértigos, (Marcos)		X								
Sudor excesivo		X								
Saliva excesiva		X								
Dolor de cabeza (Cefalea)		X								
Palpitación rápida (Taquicardia)		X								
Palpitación lenta										
Lagrimeo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores										
Náuseas y/o vómitos										
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)										
Debilidad (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa										
Paso vacilante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento.										

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	8.2	220	300	
Grado		3	3	3	3	3	1/2	2	1	1/2	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL										
	Nigara 3 (I)	Nigara 2 (I)	Nigara 1 (I)	Nisa (I)	Noga 500 EC (I)	Nudra 1.8 EC (I)	Nuvacion 40 SCW (I)	Ordina (I)	Orto (I)	Paraflex (I)	Mestico (I)
Cólicos intestinales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vómito burbuja	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Decongestivo				X							
Fatiga											
Convulsiones					X						
Hemorragias (heces, orina)				X							
Diarrea	X	X		X							
Dificultad para respirar (Danza)						X					
Vértigos, Mareos			X	X	X	X					
Sudor excesivo			X	X	X	X					
Saliva espesa			X	X	X	X					
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X	X	X	X					
Palpitación rápida (Taquiarritmia)	X	X	X	X	X	X					
Palpitación lenta											
Lagrimos											
Dificultad de hablar				X							
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		X	X	X					
Tos seca											
Sofocamiento											
Sed intensa											
Paso vacilante											
Dolores en extremidades											
No se conoce sintomatología de envenenamiento											

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Para Blox (I)	Paraflex Soft (I)	Paraflex Southern (I)	DMS (I)	Paraflex (I)	Para Electrica (I)	Para Sistema (I)	Paraflex (I)	Paraflex (I)	Protonia (I)
Cólicos intestinales			X			X	X	X	X	X
Vómito burbuja			X			X	X	X	X	X
Decongestivo										
Fatiga										X
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)	X									
Diarrea		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dificultad para respirar (Danza)		X								
Vértigos, Mareos									X	
Sudor excesivo			X	X	X	X	X	X	X	X
Saliva espesa			X	X	X	X	X	X	X	X
Dolor de cabeza (Cefalea)			X	X	X	X	X	X	X	X
Palpitación rápida (Taquiarritmia)										
Palpitación lenta										X
Lagrimos										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores						X			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 (Astenia)			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	9	9	500	13	56	17	8	945	9
Grado	Dérmica mg/kg	3	1	4	1	2	1	1	3	1/2	300
Oral mg/kg		3	1	4	1	2	1	1	1	3	1/2
Dérmica mg/kg											

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	5	10	150	9	27.83	320	3.7	2.6
Grado	Dérmica mg/kg	1	3	1	2	1/2	3	1	1
Oral mg/kg		1	3	1	2	1/2	3	1	1
Dérmica mg/kg									

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto - Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	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	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	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial											
Administrar Carbón medicinal											
Administrar purgante salino											
NO induzca vómito - administre solución acuosa de Carbón activado											
Busque atención médica de inmediato				X							
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfurico de 0.5 mg c/u.											
Leche y aceites vegetales están contraindicados.					X						
Dejar al paciente quieto y abrigado.						X		X	X		
Mantenga vigilancia											
Mantener paciente en lugar aireado											
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)											
Información al detalle en página	134	132	113	116	40	97	64	32	66		

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto - Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	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	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	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial											
Administrar Carbón medicinal											
Administrar purgante salino											
NO induzca vómito - administre solución acuosa de Carbón activado											
Busque atención médica de inmediato				X							
Tomar 2 comprimidos de Atropina Sulfurico 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)											
Información al detalle en página	185	134	45	168	66	183	43	63	161		

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL												
	Prosel 3 EC (g)	Pills Quars 24 (h)	Pitmor (l)	Plantone (h)	Potro Raz (r)	Pounce (l)	Pentaxo Carbato (l)	Prenox (l)	Diazxon (l)	Pentoxan 232 G (g)			
Cólicos intestinales			X		X		X		X				
Vision borrosa	X		X			X				X			
Desasosiego													
Fatiga													
Convulsiones		X		X									
Hemorragias (heces, orina)		X		X	X								
Diarrea	X	X		X	X		X						
Dificultad para respirar (Disona)						X	X	X					
Vértigos, (mareos)			X										
Sudor excesivo	X												
Saliva excesiva	X												
Dolor de cabeza (Cefalea)	X				X		X	X	X				
Palpitación rápida (Taquicardia)			X										
Palpitación lenta								X					
Lagrimo	X												
Dificultad de hablar				X									
Contracciones musculares y/o temblores		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Náuseas y/o vómitos													
Parálisis													
Desvanecimiento y/o inconsciencia													
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)		X						X					
Debilidad (Astenia)													
Tox seca													
Sofocamiento													
Sed intensa													
Pan vaciante													
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: lavar durante 15 min.	X	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	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	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								X		
Tomar 2 comprimidos de Atropina										
Sulfuricum de 0.5 mg x 10										
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				
Información al detalle en página	58	168	99	168	170	169	100	39	38	38

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL												
	Prenox (l)	Printfeld (l)	Prodraz 20 EC (l)	Promidor (l)	Rabon D (l)	Racumin (r)	Ramik Verde (r)	Ratex (r)	Ratex (r)				
Cólicos intestinales	X	X				X							
Vision borrosa					X								
Desasosiego													
Fatiga													
Convulsiones													
Hemorragias (heces, orina)	X					X							
Diarrea	X												
Dificultad para respirar (Disona)				X	X								
Vértigos, (mareos)			X										
Sudor excesivo		X	X										
Saliva excesiva		X											
Dolor de cabeza (Cefalea)		X	X	X	X								
Palpitación rápida (Taquicardia)		X	X										
Palpitación lenta			X										
Lagrimo													
Dificultad de hablar													
Contracciones musculares y/o temblores	X	X	X	X	X	X							
Náuseas y/o vómitos													
Parálisis													
Desvanecimiento y/o inconsciencia													
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)		X											
Debilidad (Astenia)													
Tox seca													
Sofocamiento													
Sed intensa													
Pan vaciante													
Dolores en extremidades													
No se conoce sintomatología de envenenamiento													

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	14	192	300	-	4,000	16.3	-	-	20.5
	Dérmica mg/kg	-	1000	-	-	2,500	-	-	-	-
Grado		3	2	2/3	3	4	3	4	4	4

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto - Ojos: lavar durante 15 min.	X	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	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										
Administrar Carbón medicinal							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										
Sulfuricum de 0.5 mg x 10										
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	X	X
Información al detalle en página	170	48	39	116	71	163	165	156	118	118

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Razonal (r)	Harveyon (h)	Regone (r)	Ridomil (r)	Rogor (r)	Rozal (r)	Sarobin (s)	Sancor (h)	Sevin (h)	
Cólicos intestinales		X							X	
Vision borrosa					X					
Desasosiego										X
Fatiga				X						
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)	X					X				
Diarrea		X		X						X
Dificultad para respirar (Diseña)				X						
Vértigos, Mareos				X						
Sudor excesivo				X						
Saliva excesiva		X		X					X	
Dolor de cabeza (Cefalea)		X		X					X	
Palpitación rápida (Taquicardia)					X					
Palpitación lenta										X
Lagrimeo					X					
Dificultad de hablar										X
Contracciones musculares y/o temblores										X
Náuseas y/o vómitos		X			X					
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)				X						X
Debilidad (Astenia)						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	669	320	20	75	700	500
Grado	Dérmica mg/kg	—	—	3,100	660	200	2,300	2,000	—
		4	3	2	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 inducir vómito - administre solución acuosa de Carbón activado									
Busque atención médica de inmediato									
Tomar 2 comprimidos de Atropina									
Sulfuricum de 0.5 mg c/u.									
Leche y aceites vegetales están contraindicados					X				
Dejar al paciente quieto y abrigado.								X	
Mantenga vigilancia									
Mantener paciente en lugar abrigado									
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)	X					X			
Información al detalle en página	155	94	168	164	43	152	68	120	94

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Shal Arma-6 (h)	Shal Arborcida T-4 (h)	Shal Brush-Killier (h)	Shal Enter LV-4 (h)	Stimrin (r)	Stimrin 38 EC (i)	Sumtrition 50 EC (i)	Supona 20 EC (i)	Tribeca 2 PM (i)	
Cólicos intestinales						X	X	X		
Vision borrosa						X	X	X		
Desasosiego										X
Fatiga				X						
Convulsiones	X									
Hemorragias (heces, orina)				X						
Diarrea					X		X	X	X	X
Dificultad para respirar (Diseña)						X				X
Vértigos, Mareos						X	X	X	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
Palpitación rápida (Taquicardia)				X						
Palpitación lenta										
Lagrimeo										X
Dificultad de hablar						X				
Contracciones musculares y/o temblores										X
Náuseas y/o vómitos					X	X	X	X		
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										X
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)				X						
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	500	600	500	6,00	0.7	320	500	10	9
Grado	Dérmica mg/kg	—	—	—	—	—	650	1300	3200	300
		3	3	3	2/3	3	3	2/3	1/2	3

PRIMEROS AUXILIOS:

Contacto - Ojos: lavarse durante 15 min.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contacto - Mucosa: Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	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	X	X	X	X	X
Paro de respiración: respiración artificial										
Administrar Carbón medicinal										
Administrar purgante salino							X			
NO inducir vómito - administre solución acuosa de Carbón activado										
Busque atención médica de inmediato										
Tomar 2 comprimidos de Atropina										
Sulfuricum de 0.5 mg c/u.										
Leche y aceites vegetales están contraindicados							X			
Dejar al paciente quieto y abrigado.										X
Mantenga vigilancia										
Mantener paciente en lugar abrigado										
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)	X				X					
Información al detalle en página	102	106	119	102	159	43	49	37	129	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Tobacón (I)	Tansor 600 LC (I)	Tank 100 (I)	Tetr-Fumigant 80 L (II)	Thinet (I)	Thioles 35 EC (I)	Thioden (I)	Methyl 25 +17,5EC (I)	Thioden + Parithion (I)	Thioles 35 EC (II)
Cólicos intestinales	X									
Visión borrosa					X			X		
Desasosiego				X						X
Fatiga										
Convulsiones			X			X				X
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea		X			X					
Dificultad para respirar (Disnea)	X	X					X	X	X	
Vértigos, Mareos	X	X					X	X	X	
Sudor excesivo		X			X					
Saliva excesiva	X				X					
Dolor de cabeza (Cefalea)	X				X		X	X	X	
Palpitación rápida (Taquicardia)			X		X					X
Palpitación lenta										
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores		X			X					X
Náuseas y/o vómitos		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 vaciante										
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
Grado	Dérmica mg/kg	300	—	2,100	—	56	859	300	6,8	859
		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	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inhalación: respirar aire fresco	X	X	X	X	X	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	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		X								
Sulfuricun de 0,5 mg c/u.										
Leche y aceites vegetales están contraindicados							X			X
Dejar al paciente quieto y abrigado.								X		X
Mantenga vigilancia										
Mantener paciente en lugar aireado										
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)										
Información al detalle en página	123	61	93	111	52	84	123	122	84	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Thuricide HP 3,2 (I)	Thimetol 3 EC (I)	Tiovel M (I)	Tordon (II)	Tirona 80 (I)	Triton 4 E (I)	U-66 Braskler 480 (II)	U-66 Field 720 (II)		
Cólicos intestinales	X									
Visión borrosa	X		X							
Desasosiego		X								
Fatiga								X		
Convulsiones		X								
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea		X								
Dificultad para respirar (Disnea)	X	X	X		X					
Vértigos, Mareos	X	X	X							
Sudor excesivo						X				
Saliva excesiva			X			X				
Dolor de cabeza (Cefalea)	X	X	X			X		X		
Palpitación rápida (Taquicardia)										
Palpitación lenta										
Lagrimo						X				
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores					X					
Náuseas y/o vómitos		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 vaciante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento	X									

TOXICIDAD:

LD 50	Oral mg/kg	—	2	70	9	300	—	30	500	800
Grado	Dérmica mg/kg	—	56	359	300	—	—	1,25	—	—
		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	X
Contacto – Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón	X	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	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										
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					
Mantenga vigilancia										
Mantener paciente en lugar aireado										
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)										
Información al detalle en página	149	126	84	123	138	109	36	106	102	

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	U-46 (M)	U-46 (S)	U-46 (D)	U-46 (L)	Vapen (A)	Vapen (B)	Vapen (C)	Vapen (D)	Vapen (E)	Vapen (F)
Cólicos intestinales										
Visión borrosa										
Desasosiego										
Fatiga										
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea										
Dificultad para respirar (Disnea)										
Vértigos, mareos										
Sudor excesivo										
Saliva excesiva										
Dolor de cabeza (Cefalea)										
Palpitación rápida (Taquicardia)										
Palpitación lenta										
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores										
Náuseas y/o vómitos										
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)										
Debilidad (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa										
Paso vaciante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento										

TOXICIDAD:											
LD 50	Oral mg/kg	700	500	95	820	56	500	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:	NOMBRE COMERCIAL									
	U-46 (M)	U-46 (S)	U-46 (D)	U-46 (L)	Vapen (A)	Vapen (B)	Vapen (C)	Vapen (D)	Vapen (E)	Vapen (F)
Contacto — Ojos: lavarse durante 15 min.										
Contacto — Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón										
Inhalación: respirar aire fresco										
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)										
Paro de respiración: respiración artificial										
Administrar Carbón medicinal										
Administrar purgante salino										
NO Inducir vómito — administre solución acuosa de Carbón activado										
Busque atención médica de inmediato										
Tomar 2 comprimidos de Atropina										
Sulfuricum de 0.5 mg c/u.										
Leche y aceites vegetales están contraindicados										
Dejar al paciente quieto y abrigado.										
Mantener paciente en lugar aireado										
Administrar Vitamina K1 por vía oral (5-10 mg)										
Información al detalle en página	106	119	100	96	40	102	166	56	56	98

SIGNOS Y SINTOMAS DE ENVENENAMIENTOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Wetras (A)	Wetras (B)	Wetras (C)	Wetras (D)	Wetras (E)	Wetras (F)	Wetras (G)	Wetras (H)	Wetras (I)	Wetras (J)
Cólicos intestinales										
Visión borrosa										
Desasosiego										
Fatiga										
Convulsiones										
Hemorragias (heces, orina)										
Diarrea										
Dificultad para respirar (Disnea)										
Vértigos, mareos										
Sudor excesivo										
Saliva excesiva										
Dolor de cabeza (Cefalea)										
Palpitación rápida (Taquicardia)										
Palpitación lenta										
Lagrimo										
Dificultad de hablar										
Contracciones musculares y/o temblores										
Náuseas y/o vómitos										
Parálisis										
Desvanecimiento y/o inconsciencia										
Inflamación o irritación de la piel (Dermatitis)										
Debilidad (Astenia)										
Tos seca										
Sofocamiento										
Sed intensa										
Paso vaciante										
Dolores en extremidades										
No se conoce sintomatología de envenenamiento										

TOXICIDAD:											
LD 50	Oral mg/kg	14	500	500	1,375	120					
	Dérmica mg/kg	—	—	—	4,100	—					
Grado		3	3	3	3	2					

PRIMEROS AUXILIOS:	NOMBRE COMERCIAL									
	Wetras (A)	Wetras (B)	Wetras (C)	Wetras (D)	Wetras (E)	Wetras (F)	Wetras (G)	Wetras (H)	Wetras (I)	Wetras (J)
Contacto — Ojos: lavarse durante 15 min.										
Contacto — Mucosa, Piel: quitar ropa, lavarse con agua y jabón										
Inhalación: respirar aire fresco										
Ingestión: vomitar (1 cucharadita de sal o mostaza en un vaso de agua tibia)										
Paro de respiración: respiración artificial										
Administrar Carbón medicinal										
Administrar purgante salino										
NO Inducir vómito — administre solución acuosa de Carbón activado										
Busque atención médica de inmediato										
Tomar 2 comprimidos de Atropina										
Sulfuricum 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)										
Información al detalle en página	170	106	102	59	54					

ASPECTOS REGULATORIOS DE RESIDUOS LIGADOS

(Química)

Por Martin F. Kovacs, Jr.*

C O N T E N I D O

- I. Introducción
- II. Inspección Regulatoria de los requerimientos actuales de datos
 - a) Peticiones para tolerancias
 - b) Reglamentos de Evaluación de Pesticidas, Subdivisión O,
Química de Residuos
 - 1. General
 - 2. Estudios sobre Metabolismo
 - 3. Residuo terminal total
 - 4. Residuo tóxico total
 - 5. Componentes no identificados del residuo terminal
- III. Terminología para clasificación propuesta para los residuos tóxicos totales.
 - a) Origen
 - b) Categorías de clasificación
 - 1. Metabolitos libres
 - 2. Metabolitos conjugados
 - 3. Residuos ligados
 - 4. Constituyentes naturales

* EPA, Office of Pesticide Programs, Hazard Evaluation Division, Residue Chemistry Branch, Arlington, Virginia, 22202.

- . . Ejemplos históricos de residuos ligados
 - a) Inspección
 - b) Discusión de ejemplos (de la A a la E)
- V. Procedimientos o criterios propuestos para evaluar los residuos ligados.
 - a) Procedimientos para diferenciar los residuos ligados de los constituyentes naturales.
 - 1. Forma sistemática
 - 2. Conducta de los estudios del metabolismo C¹⁴
 - 3. Técnicas de extracción
 - 4. Procedimientos de fraccionamiento y caracterización
 - b) Procesos de evaluación de los ligandos propuestos secuencialmente

RESUMEN

RECONOCIMIENTOS

REFERENCIAS

I. INTRODUCCION

Los principales objetivos de este artículo son: (1) revisar los actuales requerimientos regulatorios de la EPA relacionados con los límites de residuos de pesticidas, incluyendo una discusión sobre los problemas que enfrenta la Agencia al fijar la regulación de importación de estos residuos; y, (2) sugerir los procedimientos específicos y/o los criterios para: (a) la diferenciación de los límites de residuos y los constituyentes naturales; (b) determinar si es necesario considerar los límites de los residuos como parte de los residuos tóxicos totales.

Como el título lo indica, el tema de este artículo considerará solamente los aspectos químicos de los límites de residuos (por ejemplo: su caracterización química, su identificación y su clasificación, incluyendo los métodos de análisis y, en un grado limitado, su potencial de biodisponibilidad. Los límites de residuos que se tratan en este artículo son el resultado de diferentes aplicaciones de pesticidas en productos agrícolas crudos (RAC). Este artículo no se dirigirá hacia las complejas implicaciones regulatorias resultantes de la toma potencial de límites de residuos de pesticidas en suelos persistentes y su impacto en cultivos rotativos que no son nuestro objetivo.

Para apoyar nuestro primer objetivo, hemos citado algunos ejemplos no identificados tomados de los archivos de la EPA, los cuales ilustran claramente la diversidad, complejidad y magnitud de los problemas de los límites de residuos que confronta la Agencia. Debido a que la información contenida en los archivos es confidencial o secreta, la identidad de los pesticidas que se mencionan en nuestros ejemplos no puede revelarse, pero se citan en sentido genérico. Sin embargo, hemos discutido la resolución o la tentativa resolución de cada ejemplo de límite de residuos citado en el actual contexto del Reglamento de Evaluación de Pesticidas, Subdivisión 0 Química de Residuos y también dentro del marco general regulatorio proporcionado por las Secciones 408 y 409 de la Federal Food, Drug and Cosmetic Act (FFDCA).

El medio sugerido últimamente no alcanzó nuestro segundo objetivo mencionado anteriormente, derivado en parte de los procedimientos de clasificación de residuos y por la nomenclatura propuesta por Dorrough (1976) (1980). Sin embargo, las técnicas derivadas de los procedimientos de caracterización de residuos límites y de los criterios de evaluación secuencial propuestos por Huber y Otto (1983) fueron de lo más influyente. Después de discusiones internas con científicos de la EPA, estos procedimientos ya publicados fueron entonces corregidos y aumentados cuando fue necesario, para hacerlos apropiados para la evaluación de los difíciles problemas de residuos encontrados durante nuestro trabajo de regulación. Con excepción de las publicaciones arriba mencionadas, incluyendo un artículo reciente de Sandermann, et al (1983), quien demostró la copolimerización de xenobióticos en ligninas, muy pequeño progreso se ha logrado en la identificación, clasificación, caracterización y/o biodisponibilidad del límite de residuos en las plantas. Sin embargo, este tema fue examinado exhaustivamente por Kaufman, et al (1976), Khan (1982) y Klein y Scheuner(1982).

La información que se presenta en este artículo no pretende sustituir los actuales Reglamentos de Evaluación de Pesticidas de la Epa, Subdivisión 0, Química de Residuos, pero podría servir como un punto focal alrededor del cual se podría realizar la investigación en el futuro, con el fin de llegar a nuevos métodos para manejar la evaluación reguladora del límite de los residuos de pesticidas.

II. INSPECCION REGULADORA DE LOS REQUERIMIENTOS DE DATOS ACTUALES

a) Peticiones para tolerancias

Los datos químicos de residuos para el uso de nuevo pesticida son generalmente enviados a la EPA en una petición para una tolerancia, tal como se solicita bajo las Secciones 408 (Residuos en Productos Agrícolas Crudos) o en la 409 (Residuos en Alimentos Procesados para humanos y para animales) de la FFDCA. Una

tolerancia, que es la concentración legal máxima de residuos de un pesticida químico permitida en alimentos para humanos y para animales, debe ser establecida por la EPA antes que un pesticida quede registrado para ser utilizado en cultivos.

b. Reglamentos de Evaluación de Pesticidas, Subdivisión 0, Química de Residuos.

1. General. Los Reglamentos para la Evaluación de Pesticidas, Subdivisión 0, Química de Residuos es una parte no reguladora del 40 CFR Parte 158 y describe los protocolos que podrían usarse para llevar a cabo las pruebas de residuos en alimentos para humanos y para animales o en tabaco que servirían de base para el registro de pesticidas en el Federal Insecticide Fungicide y Rodenticide Act (FIFRA). Los datos químicos de los residuos los usa la EPA para estimar la exposición potencial de la población en general a los residuos de los pesticidas en los alimentos y para establecer las tolerancias para residuos de pesticidas en los productos agrícolas crudos.

2. Estudios sobre Metabolismo

Los estudios sobre Metabolismo que se ventilan en los Reglamentos de Evaluación de Pesticidas están diseñados para caracterizar la composición de los residuos terminales en las plantas y en los animales. Los estudios sobre el metabolismo de las plantas son necesarios cuando se trata de residuos en los cultivos (incluyendo sus fracciones procesadas) o en las partes que componen a los cultivos como resultado del uso de pesticidas. Los estudios sobre el metabolismo de los animales son necesarios siempre que un pesticida se aplique directamente al ganado o en los lugares donde los animales son guardados durante la noche o cuando los residuos aparecen en los cultivos o

en parte de los cultivos que se usan para alimentar el ganado.

Los estudios sobre metabolismo con pesticidas adecuadamente radioetiquetados llenan por los menos cuatro propósitos: (1) proporcionan un estimado de los residuos totales en los cultivos tratados o en los tejidos animales o en los productos examinados; (2) identifican los principales componentes de los residuos terminales, indicando, de esa forma, los componentes que deben buscarse en los estudios de cuantificación de residuos; (3) indican la distribución de residuos en las plantas (por ejemplo: la naturaleza sistémica del pesticida) o en los animales (por ejemplo: el almacenamiento o acumulación de residuos en los tejidos u órganos y su transferencia a la leche o a los huevos); (4) muestran la eficiencia de los procedimientos de extracción por varios componentes del residuo.

3. Residuos terminales totales:

La composición de los residuos terminales totales se determina en base a los resultados de los estudios recibidos sobre metabolismo. La definición de estos residuos debe incluir todos los componentes del residuo que haya sido o no haya sido juzgado de importancia toxicológica.

4. Residuos tóxicos totales

Estos residuos representan la porción del residuo terminal total juzgado por la Agencia de importancia toxicológica. De acuerdo con lo anterior, este residuo se define como la suma de todas las partículas químicas de importancia toxicológica [pesticida original y sus productos de degradación,

metabolitos (libres o limitados) e impurezas]. La Agencia determina cuáles partículas químicas son importante y es necesario incluirlas en el residuo tóxico total. Las partículas químicas se incluyen dependiendo de su importancia toxicológica, del porcentaje y magnitud del residuo y si puede desarrollar una metodología analítica para determinas estas partículas químicas. La metodología analítica es esencial para determinar las partículas que son toxicológicamente importantes y a niveles significativos. Ultimamente todas las partículas químicas designadas por la Agencia como componentes del residuo tóxico total serán incluidas en la expresión de tolerancia para el pesticida y la metodología analítica del residuo deberá desarrollarse para todos los componentes del residuo tóxico total.

Ciertos componentes del residuo terminal podrían estar limitados por los constituyentes que componen la planta y, de ese modo, no se podrían recobrar por medio de técnicas de extracción que son satisfactorias para los componentes libres. Sin embargo, existen indicaciones de la formación de componentes limitados, que podrían no recuperarse por medio de extractores solventes, deberían llevarse a cabo modificaciones en el procedimiento que liberarían y recobrarían los componentes liberados. Estos componentes ligados podrían recuperarse por medio de esas técnicas, utilizando solventes polares y extracciones extensivas de soxhlet y luego hidrólisis bajo condiciones enzimáticas, ácidas o básicas para liberar los componentes. Estos componentes no deberían confudirse con aquellos fragmentarios, que podrían estar tan fuertemente atados o incorporados a la composición metabólica dentro de las plantas que no son recuperables por medio de ningún

medio químico o metabólico. Estos componentes son de interés, pero por su naturaleza química no podrían ser de interés toxicológico.

III. TERMINOLOGIA PARA CLASIFICACION PROPUESTA PARA EL RESIDUO TOXICO TOTAL

a) Origen

El esquema propuesta por Dorough (1980) categoriza los residuos radioactivos de la siguiente manera: (a) metabolitos libres; (b) metabolitos conjugados; (c) residuos atados; y, (d) constituyentes naturales se adoptaron para consideración detallada. Adjunto está una breve discusión de cómo cada categoría de clasificación se relaciona con el residuo tóxico total o expresión de tolerancia y clarificación al lector por medio de definiciones donde corresponda, o la terminología crítica utilizada en esta sección.

b) Categorías de clasificación

1. Metabolitos libres. Los metabolitos libres consisten en productos derivados de la molécula madre por la reacción de la fase 1 (por ejemplo: reacciones del metabolismo primario que comprende dehalogenación, desulfuración, expoxidación, hidroxilación, hidrólisis, oxidación y reducción) y, que posteriormente, no han reaccionado a los componentes naturales de los sistemas animal/planta. Estos residuos se consideran por lo general, como aquellos extraídos con solventes orgánicos y permanecen en esta fase cuando se separan del agua. Los metabolitos libres son generalmente resueltos y, por último, son identificados porque usualmente son apolares y son separados fácilmente uno del otro y de los materiales interferentes en el extracto solvente. Sus estructuras son a menudo

bastante similares a las moléculas madres y se forman por medio de las reacciones de la fase 1, la cual es altamente predecible.

En muchas instancias, las tolerancias de pesticidas, tanto en productos vegetales como animales, incluirán metabolitos libres estructuralmente relacionados con el compuesto original en la expresión de tolerancia, ya que ellos son casi siempre considerados como una parte del residuo tóxico total.

2. Metabolitos conjugados. Los metabolitos conjugados de los pesticidas son productos del metabolismo secundario que comprende la reacción del pesticida o sus metabolitos (aglicones) con substratos endógenos tales como los azúcares (glicones), el ácido glucurónico, el sulfato y los amino-ácidos para formar químicos que no son componentes naturales de la célula. Estos metabolitos son generalmente extractables del substrato con solventes polares, pero generalmente, no se separan del agua con solventes apolares. El término "metabolitos solubles en agua" se usa intercambiamente con metabolitos conjugados como un medio de clasificación de los residuos radioactivos en la fase de agua de un extracto de la muestra.

Los metabolitos conjugados de los pesticidas son usualmente identificados después de la división de las ataduras unidas. Sin embargo, la división completa de los metabolitos unidos de los pesticidas usando enzimas, ácidos o bases, no ocurre siempre y gran parte del residuo podría permanecer como productos desconocidos en los productos agrícolas crudos examinados. Unirlos, usualmente llega a series de químicos, mecánicos y/o tratamientos enzimáticos con el

tratamiento más común de ácido más calor. Los principales aglicones son identificados por otros medios analíticos, pero la naturaleza de los glicones permanece desconocida. El tratamiento con enzimas, a menudo indica por lo menos en parte la identidad de los glicones.

La unión de las reacciones son particularmente diversas en el caso del metabolismo herbicida. La unión de la glicosida y el sulfato usualmente constituye los mecanismos principales de unión del metabolismo en los pesticidas. Otros tipos de conjugaciones también pueden ocurrir con glutatona, amino-ácidos, incluyendo el metilación y el acetilación.

De acuerdo con Dorough (1976) es difícil discutir la conjugación de pesticidas debido a la ausencia de un simple y consistente sistema de nomenclatura, que diferencie fácilmente la partícula exógena de las porciones endógenas de la fusión. Por lo tanto, Dorough (1976), propuso la siguiente nomenclatura aplicable a todas las uniones de conjugación formadas por la reacción de un compuesto exógeno con un compuesto endógeno: "Exocon - la porción de una unión de conjugación derivada de un compuesto exógeno. Se usa para denotar esta porción cuando existe como un precursor de una unión de conjugación, como una parte del complejo de unión de conjugación o después de la división de los eslabones. Edoncon - es la porción de una fusión de conjugación derivada de un compuesto endógeno. Además, el término unión para conjugar se usa para definir aquellos complejos exocon-endocon que pueden extraerse de los substratos biológicos, los que no son extractados se consideran residuos atados.

Debido a que los metabolitos conjugados de los pesticidas usualmente retienen propiedades químicas bastante similares a las del pesticida original, son a menudo incluidas en la expresión de tolerancia y son considerados como parte del residuo tóxico total. Un problema que surge es que el método analítico para la sanción de la tolerancia propuesta podría no ser capaz de medir el metabolito conjugado. Esto se debe a la naturaleza de las ataduras unidas por conjugación y a las dificultades inherentes para obtener la extracción cuantitativa de exocón de los substratos de la planta y/o de los animales por medio de todas las técnicas de extracción empleadas.

Residuos ligados. Los residuos de pesticidas radioactivos ligados son considerados como aquellos que resultan de la unión del pesticida o de sus metabolitos con los componentes celulares de los productos no-endógenos que no pueden ser removidos de la muestra matriz por extracción exhaustiva con solventes polares y apolares. A menudo los tratamientos de ácido y base de la muestra matriz a temperaturas elevadas podrían cambiar algunos de los residuos extractables en solventes orgánico. Sin embargo, el problema con este acercamiento analítico es que los tratamientos podrían degradar la partícula del pesticida del complejo (exocón) tan extensamente que la radioactividad liberada no se asemeje al residuo intacto. Allí yace el meollo del problema con relación a los residuos ligados, que es su extracción e identificación como un pre-requisito para estimar su importancia toxicológica.

La Comisión de la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) inició un proyecto sobre residuos de

pesticidas no extractables en un intento por encarar los problemas inherentes a la extracción e identificación de los residuos de pesticidas ligados o no-extractables, así como la controversia científica alrededor de su naturaleza. Como parte de este proyecto, la IUPAC, en 1981, formuló la siguiente definición de residuos de pesticidas no-extractables en plantas, de la siguiente manera: "Los residuos no-extractables (a los que algunos se refieren como 'ligados' o 'no-extractables') en plantas se definen como especies químicas originadas por pesticidas utilizados de acuerdo a buenas prácticas agrícolas, que no son extraídos por métodos que no cambian significativamente la naturaleza química de estos residuos. Se considera que estos residuos no-extractables excluyen fragmentos reciclados a través de veredas que llevan hacia los productos naturales. Las especies químicas en este contexto, se refieren tanto al material original como a sus derivados o fragmentos de ella. Los métodos en este contexto, se refieren a cualquier procedimiento, como extracción de solvente y destilación, utilizada para remover exhaustivamente las especies químicas de una planta matriz. En cada referencia a un residuo no-extractable, debe darse el procedimiento de extracción.

Desde un punto regulatorio, la significancia de los residuos ligados de pesticidas es principalmente una consideración de la ubicación, cantidad y carácter de las sustancias analizadas como residuos ligados siguiendo a la extracción un riguroso solvente polar de los sustratos tratados bajo condiciones ácidas, básicas o enzimáticas. Parece cuestionable analizar los residuos ligados no-extractables en plantas o tejido animal si la concentración total

es baja (por ejemplo: a $< 10\%$ ó < 0.1 ppm de la actividad total C^{14} ; estos niveles son modificados basados en el nivel de exposición dietaria del cultivo tratado usado como alimento para humanos o animales y la toxicidad del exocón del residuo ligado). Si, por otro lado, la concentración de residuos radioactivos no-extractables es alta, se podría determinar la naturaleza de la radioactividad asociada con esta fracción. Si estos residuos pueden extraerse, entonces la radioactividad extraída debería ser caracterizada para determinar si representa el compuesto original, un metabolito íntimamente relacionado o meramente fragmentos metabólicos derivados del compuesto original o de sus metabolitos. En el análisis final, si estas entidades extraídas y caracterizadas (exocónes) que últimamente se supone que son de importancia toxicológica, entonces estos "residuos ligados de pesticidas" se consideran como parte de este residuo tóxico total (como se definió anteriormente) y, por lo tanto, sujeto a regulación como parte del residuo tóxico total.

4. Constituyentes naturales. Los residuos radioactivos que son componentes normales de la célula pero que son derivados de un pesticida radioetiquetado o de sus metabolitos se clasifican como constituyentes naturales. Los constituyentes naturales biosintetizados de una porción de un pesticida radioetiquetado podrían ser extractables desde un sustrato o podrían ser retenidos en la muestra matriz. Según lo anterior, los constituyentes radioactivos naturales podrían ser confundidos con los metabolitos conjugados o con los metabolitos solubles en agua, ya que éstos no se dividen en el solvente orgánico de un medio acuoso. En el caso

del último, los constituyentes radioactivos naturales se incluyen usualmente en aquellos clasificados como residuos de pesticidas ligados radioactivos cuando no hay residuos de pesticidas por completo.

Los fragmentos radioactivos derivados de pesticidas etiquetados que pueden ser claramente identificados por el investigador como incorporados dentro de los productos originados naturalmente de plantas y/o animales (tales como almidón, glucosa, proteína, celulosa, glicógeno, ácidos grasos, colesterol, etc.) por vía biológica no son generalmente de importancia toxicológica. Consecuentemente, estos fragmentos no son de interés para el Regulador ya que comprenden parte del residuo tóxico total y, por tanto, no sería un componente de la expresión de tolerancia.

La cuestión crítica surge cuando uno se pregunta cómo distinguir entre estos fragmentos radioactivos no-extractables que están incorporados naturalmente dentro de los productos vegetales y animales y no son claramente de interés tóxicológico y la fracción que queda del residuo ligado no-extractable conteniendo entidades radioactivas (exoconos) atribuible ya sea al pesticida original o a sus metabolitos, los que podrían ser de importancia toxicológica. Más adelante discutiremos los procedimientos para concretar esta diferencia.

IV. EJEMPLOS HISTORICOS DE RESIDUOS LIGADOS

a) Inspección

Desde una perspectiva reguladora práctica, citaremos ahora ejemplos representativos tomados de los archivos de registros de la

Agencia. Los pocos ejemplos son ilustrativos solamente (no es una encuesta completa o total) de la diversidad, complejidad y magnitud de los problemas que enfrenta la Agencia al tratar sobre la importancia de los residuos ligados desde un punto de vista regulador. Los pocos ejemplos citados explican un amplio espectro de complejidad y dificultad asociada con: 1) caracterización, identificación y análisis de residuos ligados en varias matrices de muestras; 2) distinguir entre los componentes de los residuos ligados que son extractables y/o los de importancia toxicológica y los que son reincorporados dentro de los constituyentes de la célula y, por lo tanto, no tienen importancia toxicológica; y, 3) desarrollar una metodología analítica de refuerzo para los residuos de importancia toxicológica que son considerados parte del residuo tóxico total o regulable.

b) Discusión de ejemplos (de la A a la E)

Ejemplo A. La resolución reguladora de este ejemplo de residuo ligado comprende el uso de un insecticida en cítricos que fue resuelto directamente y a cabalidad. El residuo ligado (35% del total del remanente de actividad C^{14} en cáscaras de cítricos después de su extracción con acetona) al ser sometida a hidrólisis ácida, produjo 4 metabolitos fácilmente y cuantitativamente (ethyl mandelate, ácido mandélico y el desmethyl y el ácido derivado del compuesto original), los cuales no fueron considerados por los toxicólogos de la Agencia como parte del residuo tóxico total en cítricos y, por lo tanto, no eran sujeto para pruebas posteriores (por ejemplo: estudios de biodisponibilidad y desarrollo de metodología de refuerzo modificada).

Ejemplo B. En este ejemplo, el residuo ligado (20% de la total actividad C^{14} siguiendo a la extracción del heptano/isoamil alcohol) de un fungicida en cítricos fácilmente y cuantitativamente

produjo el componente original cuando se sometió a un tratamiento de hidrólisis ácida adicional anterior a la extracción solvente. Desde el 96% del residuo ligado representó el compuesto original que, obviamente, era parte del residuo tóxico total, fue necesario modificar la metodología analítica de refuerzo propuesta para incluir un paso adicional de hidrólisis con el fin de liberar la forma ligada del componente original de la muestra matriz.

Ejemplo C. En este ejemplo, siguiendo varios solventes orgánicos y/o extracciones de ácido, aproximadamente el 40-50% de la actividad C^{14} aplicada de un remanente de fungicida ligado en granos de arroz. Este residuo, sin embargo, no fue importante toxicológicamente. Un estudio de fraccionamiento con granos de arroz demostró por medio de análisis TLC que la actividad C^{14} estaba parejamente distribuida por todas las fracciones de arroz (proteína, almidón, pentosans, lípidos, lignina, celulosa, ceniza). Estos datos, a la par de la información derivada de la vía metabólica del compuesto original tanto en frijol soya como en arroz que estaban etiquetados con diferentes isótopos, sugirieron que los carbonos de fragmentos del benceno, fenólico o tipofenólico del compuesto original fueron incorporados dentro de los constituyentes naturales de los granos de arroz. Basada en esta evidencia, los toxicólogos de la Agencia llegaron a la conclusión de que el residuo ligado no extractable, en este caso, no era de importancia toxicológica y, por lo tanto, no era un componente regulable del residuo tóxico total.

Ejemplo D. Este ejemplo comprende el uso de un herbicida en arroz. En este caso se reportó el 60% de la actividad

C¹⁴ total como residuo ligado en granos de arroz siguiendo extracciones secuenciales con CHCl₃, CH₃OH/NH₄OH y CH₃OH/H₂O/HOAc. La Agencia, sugirió que el investigador hiciera nuevos intentos de la caracterización del residuo ligado por medio de varios pasos de hidrólisis enzimáticas (por ejemplo: celulasas, beta-glucosidasas, beta-glucuronidasas, sulfatasas y proteasas). Sin embargo, no se intentaron posteriores caracterizaciones de residuo ligado, porque el investigador supuso que el herbicida se comportaría metabólicamente de manera similar a un herbicida acilánilida relacionado. Estudios previos con el último herbicida han demostrado que sus metabolitos y fragmentos del mismo fueron incorporados dentro de la estructura de la lignina del material de la planta. Este residuo ligado en su momento, no fue ni fácilmente extractable ni hidrolizable y no fue absorbido de manera importante desde el tracto gastro-intestinal (por ejemplo: no fue biodisponible), cuando se le dio a las ratas. No obstante, en ausencia de estudios adicionales de metabolismo C¹⁴ realizados con el herbicida, esta suposición no se pudo sostener. En este caso no se logró un entendimiento claro de la naturaleza del residuo terminal en granos de arroz, que es un pre-requisito para el desarrollo de un adecuado refuerzo de la metodología.

Ejemplo E. En este ejemplo, diferente a los anteriores que comprendían residuos primarios ligados en varios productos agrícolas crudos, el residuo que interesaba fue un residuo secundario consistente en metabolito no extractable del compuesto original en hígado de cabras. El residuo primario del pesticida conjugado o los residuos primarios ligados no extractables podrían contener una porción

importante del residuo total en productos para alimento de animales. En el tracto gastrointestinal de los ruminantes y/o no ruminantes, éstos residuos unidos por conjugación o los ligados podrían liberarse como partículas químicas, resultado de la hidrólisis enzimática o química. Estas partículas si fuesen absorbidas desde el tracto gastrointestinal podrían ser depositadas en el tejido del animal hospedero (por ejemplo: el hígado) como residuos conjugados y/o secundarios, sujetos a regulación si se determina que son de importancia toxicológica. Analíticamente, el problema encontrado en este ejemplo fue bastante diferente del que se experimentó en los ejemplos anteriores, en los que el problema principal no estaba en la caracterización e identificación del residuo ligado (a 5-OH metabolito del compuesto original), sino en su extracción de la matriz del hígado y de los análisis químicos, una vez que se había realizado su identificación. Este metabolito estaba fuertemente ligado al tejido del hígado y fue extremadamente difícil extraerlo cuantitativamente, ya que era sensible a degradación oxidativa durante su aislamiento y no se podía liberar de la matriz del hígado de una manera adecuada para llevar a cabo su análisis. El trabajo analítico del tejido del hígado se vio frustrado por el gran número de derivados resultantes de la hidrólisis del tejido del hígado con anhídrido trifluoracético (TFAA) y por la reactividad química del metabolito 5-OH derivativo. Los repetidos intentos que se realizaron bajo condiciones de aseo general usando separación de solventes, TLC y cromatografía columnar, no dieron un resultado satisfactorio en cuanto a la separación de los derivados del TFAA.

Como una solución a este problema, la Agencia sugirió que con un método más selectivo para liberar los metabolitos ligados del hígado podía ser posible, si la naturaleza de la atadura del hígado se comprendía mejor y si los pasos que se dieran para fraccionar la célula ayudaran a conseguirlo. Ya que el residuo ligado identificado (metabolito 5-OH del compuesto original (constituyó el 77% de la actividad C¹⁴ del hígado total) y se determinó previamente que era de importancia toxicológica, todavía es necesario desarrollár una metodología analítica validada para la extracción y análisis químico del metabolito intacto e inalterado en el hígado.

V. PROCEDIMIENTOS O CRITERIOS PROPUESTOS PARA LA EVALUACION DE RESIDUOS LIGADOS.

Debido a la diversidad, complejidad y magnitud de los problemas que enfrenta la Agencia en relación a la evaluación de la importancia reguladora de los residuos ligados de pesticidas, como se indicó claramente por medio de los ejemplos específicos históricos mencionados anteriormente, estas evaluaciones han servido para manejar los actuales casos dentro del contexto de los Reglamentos de Evaluación de Pesticidas de la EPA, Subdivisión O, Química de Residuos y también dentro del marco general regulador proporcionado por las Secciones 408 y 409 de la FFDCA. Por lo tanto, los siguientes procedimientos y/o criterios para manejar los dos aspectos siguientes de evaluación de residuos ligados se ofrecen a continuación: (1) Diferenciación de residuos ligados y constituyentes naturales; y, (2) Desarrollo de criterios reguladores para determinar si los residuos ligados necesitan ser regulados como parte del residuo tóxico total.

a) Procedimientos para diferenciar los residuos ligados de los constituyentes naturales.

1. Método. Las técnicas para extracción se derivaron parcialmente y los fraccionamientos y procedimientos de caracterización se derivaron totalmente del artículo realizado por Huber y Otto (1983).
2. Estudios del metabolismo de la conducta del C¹⁴. La tasa mínima de aplicación en un estudio sobre el metabolismo de la planta debería aproximarse a las tasas propuestas en la etiqueta; sin embargo, se podría necesitar tasas más altas de aplicación con pesticidas etiquetados con actividad específica suficientemente alta para permitir la subsecuente caracterización e identificación de bajos niveles de metabolitos. Para los estudios del metabolismo del ganado, la dosis mínima de C¹⁴ empleada debería aproximarse al nivel de exposición esperado del nivel de residuos de tolerancia de alimentos provenientes de cultivos con tolerancias propuestas o anticipadas ya existentes, o el uso de tasas propuestas para tratamiento directo del animal. Aquí, otra vez, las tasas de dosis más altas se necesitan usualmente para obtener suficientes residuos en los tejidos para su caracterización.

Además, al principio de todos los estudios sobre metabolismo, el pesticida químico debería ser etiquetado en un lugar de importancia estratégica en la molécula (por ejemplo: preferiblemente en núcleos de anillo, si está presente, o en las ubicaciones de las ramas terciarias o secundarias) o en una posición estable. También los radionúclidos mezclados

(por ejemplo: C¹³ y C¹⁴) metabólicamente con los vestigios y añadidos en la masa espectral (MS) podrían usarse para la identificación de los residuos terminales.

3. Técnicas de Extracción . Agua o soluciones acuosas conteniendo reagentes descomplejados como Na₂-EDTA o detergentes suaves de ácido natural o ácido pH se usan frecuentemente para extraer complejos de un ingrediente activo o sus productos de degradación. El residuo pre-extraído de la planta conteniendo radioactividad residual se trata algunas veces con ácidos diluidos o enzimas para liberar los materiales conjugados, Huber y Otto (1983).

Las extracciones exhaustivas y secuenciales de soxhlet con una serie de solventes orgánicos polares y no-polares siguiendo un pre-tratamiento de la muestra matriz de la planta y/o animal a través de una combinación, ya sea de base ácida y/o hidrólisis enzimática podría también ser útil para la extracción de residuos ligados. En ciertas instancias ultrasónicas (mecánicas), los medios son también útiles en la preparación de estas mismas muestras matrices para las extracciones subsecuentes con reagentes descomplejantes o solventes polares o apolares.

4. Procedimientos de fraccionamiento y caracterización. Como una ayuda en los procedimientos de caracterización para productos naturales (endocones), durante el curso del estudio de metabolismo C¹⁴, el investigador debería conducir frecuentes muestreos a intervalos de las fracciones C¹⁴ descritas anteriormente. Si los resultados de este muestreo

a intervalos indican que los niveles importantes de la actividad C^{14} no identificada penetran estas fracciones (por ejemplo: proteínas, almidón, etc.), luego el fraccionamiento y los procedimientos de caracterización subsiguientes podrían ser útiles para determinar si esta actividad C^{14} ha sido incorporada dentro de los componentes celulares naturales.

Proteínas. Las proteínas se extraen con NaOH diluido o con solución con cierto pH y, posteriormente, caracterizadas por medio de hidrólisis y separación cromatográfica de los amino ácidos formados. La distribución relativa y uniforme de las radioetiquetas entre numerosos amino ácidos, generalmente significaría que los fragmentos reciclados son incorporados dentro de los productos naturales.

Almidón. El almidón puede extraerse de los granos de los cereales con dimetilsulfoxido (DMSO). La hidrólisis del almidón con ácidos diluidos produce glucosa, la cual puede reactivarse con fenilhidrazina para formar el osazono. El osazono es recristalizado hasta alcanzar una radioactividad específica y constante. La detección de la radioactividad en glucosa indica que los fragmentos reciclados están incorporados dentro de los productos naturales.

Lignina. Se necesitan procedimientos relativamente drásticos para aislar la lignina. El investigador debería considerar que las especies químicas de importancia pueden destruirse por medio de estos procedimientos de aislamiento y, por lo tanto, obviar su identidad. Para la extracción/

preparación de lignina, los reagentes que se mencionan a continuación se recomiendan también en el artículo de Huber y Otto (1983): Dioxane/agua (9:1) Dioxane-2N HCl (9:1), DMSO a 35 y 80°C, DMSO + H₂SO₄, HaOh (160°C), el reagente Kraft y la lignina ácido-insoluble. En el caso de muchas partículas estables incorporadas dentro de la lignina (por ejemplo: 3-chloroanilina y 3,4-dicloroanilina) se puede obtener la información sobre la naturaleza de las especies incorporadas dentro de la lignina por medio de la pirolisis (destilación a alta temperatura, HDT).

Celulosa. La celulosa se extrae con el reagente de Schweizer y luego hidrolizada con los ácidos minerales para formar glucosa o el residuo remanente después de la extracción de lignina es tratado con fuertes ácidos minerales para hidrolizar la celulosa en glucosa. La glucosa formada es reactivada con fenilhidrazina produciendo el osazono.

Los procedimientos de fraccionamiento y caracterización descritos anteriormente, son aplicables específicamente al establecimiento de la naturaleza de los residuos ligados en tejidos de plantas. Para dilucidar la naturaleza del residuo ligado en tejido animal, el investigador puede intentar otras formas de fraccionamiento apropiado de la célula (tal como el que se ofrece en el Ejemplo E citado anteriormente.

Indiferentemente de la matriz investigada, debería enfatizarse que los rígidos esquemas de fraccionamiento no son apropiados para todos los problemas. Cada situación de residuo ligado requiere un método analítico específicamente hecho a la medida para establecer la naturaleza del residuo ligado y sus posibles consecuencias regulatorias.

b) Proceso secuencial propuesto de evaluación de la ligadura

El segundo aspecto importante de la evaluación de residuo ligado comprende el desarrollo de los criterios reguladores para determinar si los residuos ligados necesitan ser regulados como parte del residuo tóxico total. Un método secuencial propuesto (ver Cuadro 1) se ofrece aquí como un formato o mecanismo para el desarrollo de los criterios reguladores.

Este método secuencial es una adaptación y expansión del método para determinar la importancia de los residuos ligados propuesto originalmente por Huber y Otto (1983). Las ligaduras o factores propuestos por los autores se modificaron para considerar los aspectos regulatorios de los residuos ligados en plantas y si los resultados de cada evaluación del ligador requerían de una consideración regulatoria posterior. El método propuesto descrito en el Cuadro 1, de ninguna manera es un sustituto de o para los suplementos de los Reglamentos de Evaluación de Pesticidas de la EPA, Subdivisión 0, Química de Residuo y no es un intento para reflejar totalmente el pensamiento de la Agencia o su política sobre el tema de los residuos ligados. Este método propuesto permite de una manera mejor la revisión de los científicos de la Agencia para formular recomendaciones que puedan luego transformarse en decisiones regulatorias.

En el Cuadro 1, el ligador 1A remueve de la investigación posterior los residuos no encontrados en las partes comestibles de las plantas utilizadas como alimento para humanos o para animales. El ligador 2A remueve aquellos residuos caracterizados como residuos ligados, los cuales contienen menos del 10% o menos del 0.1 ppm del residuo total C¹⁴ estimado en el

estudio del metabolismo de la planta. Estos porcentajes o niveles de residuos son reglamentos utilizados por los inspectores de la Agencia y son modificados hacia arriba o hacia abajo basados en el nivel de exposición dietaria de los cultivos tratados usados como alimento humano o animal y la toxicidad de los exoconos en el residuo ligado. El ligador 3A remueve de la consideración regulatoria posterior aquellos residuos ligados que se originan principalmente de la actividad C^{14} reincorporados dentro de los componentes naturales de la célula.

En el ligador 3B, si los componentes de exocono del residuo ligado son caracterizados químicamente después de la extracción por los métodos que no cambian significativamente su naturaleza química (ver la definición de IUPAC de residuos ligados, en la cual las especies originadas de los pesticidas = exoconos, por consiguiente, un ligador 4A requiere una evaluación toxicológica del exocono químicamente caracterizado. En el ligador 3C, por otro lado, si el componente o componentes de exocono del residuo ligado no es extractable y por lo tanto, no es caracterizado químicamente siguiendo el mismo criterio de extracción descrito en el ligador 3B, entonces un ligador 4B requiere una evaluación toxicológica (biodisponibilidad) del residuo ligado in
toto.

En el ligador 4A (1), si los exoconos extractados y químicamente caracterizados se juzgan que no son de importancia toxicológica, entonces no se necesita una acción regulatoria posterior. Sin embargo, en el ligador 4A (2), si los exoconos caracterizados químicamente se juzgan de importancia toxicológica, entonces se requiere una determinación de un ligador 5. En el ligador 4B (1) si el residuo no es biodisponible para los animales,

entonces el residuo ligado se excluye de la consideración regulatoria posterior. Recíprocamente, si el residuo ligado se considera biodisponible para los animales (por ejemplo: en el caso del ligador 4B (2) se necesitarán estudios de caracterización del residuo ligado adicional (ligador 3), para la caracterización química posterior de la fuente de estos residuos C^{14} biodisponibles y para determinar su potencial toxicidad en los seres humanos.

Para los propósitos de las evaluaciones del ligador 4B (1) y (2), la absorción de la actividad C^{14} desde el tracto gastrointestinal de los animales posterior a su administración oral, con radioactividad detectable en la bilis, orina o tejido o residuo ligado no recuperable esencialmente intacto en las heces, indicaría biodisponibilidad del residuo ligado. Sin embargo, la importancia toxicológica de esta actividad C^{14} absorbida y su ubicación, concentración y tiempo residual en varios tejidos, órganos y excreciones de animales.

En el ligador 5B, si la metodología analítica de refuerzo modificada para detectar exoconos ligados de importancia toxicológica se desarrolla y se valida, entonces se completa el ciclo entero de acción regulatoria en relación a la evaluación de los residuos ligados de pesticidas. El pesticida puede registrarse entonces para el uso propuesto y se pueden establecer las tolerancias requeridas. Sin embargo, si la metodología de refuerzo validada y modificada no se llegara a desarrollar (ligador 5A), entonces el pesticida en cuestión no puede registrarse para el uso propuesto.

El procedimiento o el método regulatorio sugerido que acabamos de describir es justamente eso, y no un método sugerido o un procedimiento culinario que es aplicable a todas las situaciones de residuos que requieran decisiones regulatorias. En verdad, en el actual estado de conocimiento, bien podían haber muchos otros métodos eficientes que aún no se han documentado para evaluar la importancia regulatoria de los residuos ligados de pesticidas. Aquí, hemos intentado traer el resultado de los residuos ligados dentro de los Reglamentos de Evaluación de Pesticidas de la EPA, Subdivisión O, Química de Residuos.

A continuación damos unos pocos comentarios finales sobre este método regulatorio propuesto. Bajo circunstancias extremas el científico o investigador de residuos podría abrir el proceso sugerido omitiendo el ligador 3 y la iniciación de su investigación en el ligador 4 y haciendo directamente un caso para la no-biodisponibilidad del residuo ligado. De una manera práctica, la posibilidad de no absorción de la radioactividad de un residuo ligado para los no-rumiantes o, particularmente, para los rumiantes después de la ingestión, es posible pero muy poco probable. Por lo tanto, con excepción de estos pocos casos, el investigador de residuos necesitaría determinar la naturaleza química de la radioactividad ligada y, con toda seguridad, también necesitaría desarrollar metodologías analíticas de refuerzo para determinar estos exoconos en el residuo ligado considerado de importancia toxicológica.

RESUMEN

Una encuesta de los requerimientos actuales de la EPA relacionados con los residuos de pesticidas ligados citados en los Reglamentos de

Evaluación de Pesticidas, Subdivisión O, Química de Residuos incluyendo la evaluación de ejemplos históricamente representativos tomados de los archivos de la Agencia, indicaron la necesidad de desarrollar criterios regulatorios específicos para determinar la naturaleza e importancia de los residuos de pesticidas ligados en productos vegetales y animales.

De acuerdo con lo anterior, se desarrollaron los criterios sugeridos o los métodos dirigidos a satisfacer esta necesidad, es decir: a) diferenciación de los residuos ligados y los constituyentes naturales; y, b) determinar la importancia regulatoria de los residuos de pesticidas ligados por medio de un método de pasos secuenciales del ligador 5. El último método de ligador evaluó (1) la ubicación; (2) la cantidad, (3) la naturaleza química, (4) la importancia toxicológica; y, (5) los métodos analíticos de análisis de residuos ligados de pesticidas. El criterio o métodos adoptados en este artículo están basados en parte en los procedimientos de clasificación de residuos propuestos por Dorough (1976, 1980), pero principalmente en el criterio de evaluación secuencial para determinar la importancia de los residuos ligados propuesto por Huber y Otto (1983).

RECONOCIMIENTO

El autor desea expresar su agradecimiento y gratitud a las señoritas Laverne Tolson y Mimi Hampton por su ayuda secretarial durante la preparación de este manuscrito. También agradece las muchas sugerencias y comentarios proporcionados por los doctores Charles C. Trichilo, Jefe, Richard D. Schmitt, Jefe Diputado y John H. Onley, Jefe de Sección de la Agencia de Química de Residuos y a Robert B. Jaeger, Jefe de Sección de la Agencia de Toxicología, todos de la Oficina de Programas de Pesticidas, División de Evaluación de Peligros de la EPA.

REFERENCIAS

- Dorough, H. W. (1976) Biological activity of pesticide conjugates. In: Kaufman D., Still G., Paulson G., Bandal S., (eds). Bound and conjugated pesticide residues. Washington, D. C., American Chemical Society Symposium Series 29:10-34.
- Dorough, H. W. (1980) Classification of radioactive pesticide residues in food-producing animals. J. Environ. Path and Tox 3:11-19.
- Environmental Protection Agency (1983) Pesticide Assessment Guidelines Subdivision O, Residue Chemistry PB 83-15398 National Technical Information Service, 5285 Port Royal Road, Springfield, VA 22161.
- Huber R, Otto S. (1983) Bound pesticide residues in plants. In: Miyamoto J., Kearney PC (eds) Pesticide Chemistry: Hu. Welfare Environ., Proc. 5th International Congress Pesticide Chem; 3: 357-62.
- Kaufman., Still G., Paulson G., Bandal S., (eds) (1976) Bound and conjugated pesticide residues, Washington, D.C. American Chemical Society Symposium Series 29.
- Khan SU (1982) Bound pesticide residues in soil and plantas. Residue Reviews 84:1-25.
- Klein W, Scheunert I (1982) Bound pesticide residues in soil, plants and food with particular emphasis on the application of nuclear techniques In: Agrochem: Fate Good Environ., Proc. Int. Symp. IAEA, vienna, Austria (177-205).

Sandermann J. H. (1983) Metabolism of environmental chemicals by plants - copolymerization into ligning. In: J. Appl. Poly. Sci.: Applied Polymer Symposium 37. John Wiley & Sons Inc., New York (407-420).

CUADRO I. FORMA SISTEMÁTICA SECUENCIAL PROPUESTA PARA DETERMINAR LA SIGNIFICANCIA REGULATORIA DE LOS RESIDUOS LIGADOS DE PESTICIDAS.

Ligador y factores que se determinarán	Resultados	Acción regulatoria requerida posteriormente: no, si (ligador
1. Estudio del metabolismo C14 de la planta (dis-	<p>A. no en las partes comestibles de la planta usadas como alimento para humanos o para animales.</p> <p>B. En las partes comestibles de las plantas.</p>	<p>NO</p> <p>SI (2)</p>
2. Cantidad de residuo ligado como porcentaje de la actividad total C14	<p>A. 10% ó 0.1 ppm^a</p> <p>B. 10% ó 0.2 ppm^a</p>	<p>NO</p> <p>SI (3)</p>
3. Naturaleza del residuo ligado (estudios de caracterización).	<p>A. C14 reincorporado dentro de los componentes naturales de la célula.</p> <p>B. Exocones ligados, conjugados o complejos extraídos por métodos que no cambian significativamente su naturaleza química. (Exocones caracterizados).</p> <p>C. Exocones ligados, conjugados o complejos no extraídos por medio de métodos que no cambian significativamente su naturaleza química (exocones no caracterizados)</p>	<p>NO</p> <p>SI (4A)</p> <p>SI (4B)</p>

CUADRO I (Continuación)

Ligador y factores que se determinarán.	Resultados	Acción regulatoria requerida posteriormente: no, si (ligador)
<p>4. Evaluación toxicológica de:</p> <p>A. Exocones</p> <p>B. Residuos ligados</p>	<p>(1) Exocones caracterizados considerados sin importancia toxicológica.</p> <p>(2) Exocones caracterizados considerados de importancia toxicológica.</p> <p>(1) Basado en pérdida de biodisponibilidad para aquellos animales considerados sin importancia toxicológica.</p> <p>(2) Biodisponibilidad para animales considerados de importancia toxicológica.</p>	<p>NO</p> <p>SI (5)</p> <p>NO</p> <p>SI (3)</p>
<p>5. Desarrollo de metodología analítica de refuerzo modificada para exocones ligados.</p>	<p>A. Metodología validada no desarrollada.</p> <p>B. Metodología validada y desarrollada.</p>	<p>^b</p> <p>SI</p> <p>NO</p>

a Porcentajes y/o niveles de ppm sujetos a ser modificados basados en el nivel de exposición dietaria del cultivo tratado usado como alimento para humanos o para animales y la toxicidad de los exocones en los residuos ligados.

b Sumisión de la metodología analítica validada mandatoria para establecer la tolerancia.

PESTICIDAS EN GRANOS DE CAFE IMPORTADOS*

Food and Drug Administration

OBJETIVO

Realizar el muestreo y examinar los granos de café importados de países seleccionados para determinar la naturaleza y extensión de la contaminación del pesticida.

ANTECEDENTES

El café es importado a los Estados Unidos como grano verde (sin tostar), los cuales son muestreados y analizados por la Food and Drug Administration (FDA). Aproximadamente 2.75 billones de libras de café se importaron a los Estados Unidos durante 1976. Los siguientes diez países, en orden de prominencia, importaron en 1976 alrededor del 75% del café: Brasil, Colombia, México, Costa de Marfil, Indonesia, El Salvador, Uganda, Angola, Ecuador y Guatemala.

Durante 1977, la FDA recibió informes de que pesticidas como chlordane, aldrin, dieldrin, endrin y heptachlor se utilizaban en café en Colombia, Brasil, Ecuador y otros países suramericanos. No existen tolerancias establecidas para ninguno de estos pesticidas.

Tolerancia - Una regulación establecida bajo la Sección 408 de la Food, Drug and Cosmetic Act por la Environmental Protection Agency (EPA), la que determina el nivel máximo de un pesticida en particular que puede legalmente estar presente en un alimento en particular.

* FDA, USA, Presented by Martin A. Kovacs, EPA, U.S.A.

RESUMEN DE DATOS

Esta asignación dio como resultado la recolección y análisis de 55 muestras de 19 países a través de 8 puertos Estadounidenses (el Distrito de Orlando tiene dos puertos de entrada). Algunos de los Distritos no tenían suficientes entradas de importación durante este período para lograr el esperado total de 70 muestras.

El Cuadro 2 muestra los descubrimientos individuales de residuos en las 55 muestras recolectadas durante este período de asignación -agosto, septiembre y octubre de 1977-. Veinticinco de las muestras (45%) contenían uno o más residuos. Se detectaron un total de 45 residuos con el 60% de estos niveles de rastreo. Los pesticidas en orden decreciente de frecuencia de detección fueron; DDT, BHC, DDE, Lindane, Diazinon, Malathion, Dieldrin y Heptachlor. Los niveles individuales más altos fueron los de pesticidas organofosforados como Malathion (0.2 ppm) y Diazinon (0.13 ppm).

Antes de esta asignación se encontraron los mismos residuos de pesticidas que se habían encontrado (Cuadro 1) mientras se llevó a cabo esta asignación. Además, Dieldrin y Heptachlor se encontraron una vez a niveles de rastreo en estos datos, pero no fueron detectados en el período anterior. En el período previo, el 53% de las muestras contenían uno o más residuos y el 47% de los residuos detectados fueron a niveles de rastreo.

En estos dos períodos, los descubrimientos son similares y no aparece ninguna inclinación a desarrollarse. Los residuos encontrados durante esta asignación son de pesticidas que fueron usados sobre bases mundiales.

No se ha hecho ningún intento para determinar algunas diferencias estadísticas entre los países, ya que las tasas de muestreo varían ampliamente y la frecuencia alta de rastreos (apenas a niveles detectables) serían un intento sin gran significado.

Durante el período comprendido entre julio de 1974 a mayo de 1977, la FDA examinó un total de 55 muestras de granos de café importados de 19 países. El Cuadro 1 muestra los residuos y niveles de pesticidas encontrados durante este período. Diez de estas muestras contenían niveles detectables de uno o más de los siguientes residuos de pesticidas: DDT, DDE, BHC, Lindane, Malathion y Diazinon. Todos los residuos detectados estaban abajo de 01 ppm. De estos pesticidas, solamente Diazinon tenía una tolerancia establecida (0.2 ppm).

DISEÑO DEL PROGRAMA

Esta asignación dirigió cada uno de los siete distritos del territorio de la FDA (New York, New Orleans, San Francisco, Houston, Dallas, Orlando y Baltimore), los cuales circundan los principales puertos de entrada del café, para hacer lo siguiente:

1. Recolectar 10 muestras de granos de café importados.
2. Completar las colecciones de muestras antes del 31 de octubre de 1977.
3. Seleccionar las muestras de la mayoría de los países exportadores hasta donde era posible.
4. Analizar las muestras de residuos de pesticidas utilizando el método de multiresiduo para residuos de organochlorine y organophosphorus (Manual Análítico de Pesticidas, Vol. I, 212.13b con el 50% adicional de ethyl ether/petroleum ether elution, para una completa recuperación del Malathion).
5. Llevar a cabo el análisis de chequeo y confirmación de residuos arriba de los niveles de tolerancia o de residuos arriba de los niveles de rastreo, para los cuales no existen tolerancias y reportar esos descubrimientos a las Oficinas Centrales de la FDA para su revisión.

SIGNIFICADO DE LOS NIVELES DE PESTICIDAS

Debido a que los pesticidas se usan en todo el mundo, particularmente aquellos de la clase de los hidrocarburos clorinados, como el DDT y el BHC, no sería raro detectar bajos niveles de estos pesticidas o de sus metabolitos en casi todas las clases de alimentos que se cultivan en los Estados Unidos y en otras partes del mundo. De ese modo, encontrar niveles de rastreo o niveles que exceden levemente los niveles de rastreo de DDT, DDE, BHC, Lindane, Heptachlor y Dieldrin no es inesperado y podría atribuirse a factores del medioambiente más que a aplicaciones hechas a propósito. Por lo tanto, la FDA considera que la presencia de estos pesticidas en granos verdes de café fue probablemente inevitable a los niveles reportados en esta encuesta.

El Diazinon y el Malathion pertenecen a una clase de pesticidas conocidos como organofosforados, los cuales se caracterizan por ser más fácilmente degradados que los hidrocarburos clorinados. Los dos descubrimientos de Diazinon entran bien dentro de una tolerancia de 0.2 ppm. El descubrimiento de 0.2 ppm de Malathion en una muestra no está cubierta por una tolerancia y podría representar que fue aplicado a propósito. Sin embargo, se permitió la entrada del lote debido a la evidencia de que no habría una cantidad detectable en el café hervido proveniente de estos granos.

La FDA realizó experimentos en unas pocas muestras de investigación, tratando de determinar la extensión en la que los residuos de pesticidas en granos de café verde sobreviven al proceso de tostado. Una firma de café muy importante cooperó tostando los granos verdes de café a través de un proceso comercial de tostado.

Todos los residuos de pesticidas encontrados en los granos verdes fueron significativamente más bajos después del proceso de tostado. Originalmente, los residuos de BHC, Lindane y Malathion no fueron detectables o estuvieron presentes como vestigios incalculablemente bajos después del tostado.

El grupo total de DDT pareció tener la tasa más alta de sobrevivencia; sin embargo, aún en este caso más del 90% del residuo fue removido por el proceso de tostado. (El nivel original de alrededor de 0.09 ppm declinó a vestigios estimados en 0.008 ppm).

Más adelante puede esperarse que el traslado de los residuos al café hervido sería incompleto. Estos experimentos no se realizaron; sin embargo, ya que los niveles durante el hervido serían tan bajos como para no ser detectables aún si todos los residuos de pesticidas fueran extractados dentro del café líquido. Esta suposición está apoyada por la pérdida de residuos de pesticidas detectables en los componentes de la bebida del Estudio Total de Dieta que contiene el café hervido.

Un estimado exacto del acceso dietario de pesticidas del café no es posible, pero una aproximación de la magnitud puede obtenerse del siguiente ejemplo:

- Suposición:
1. Se consumen diariamente 4 tazas de café hervido.
 2. Se requieren 50 g de café tostado para hacer 4 tazas de café hervido.
 3. Todos los residuos presentes en el café tostado se trasladan al café hervido.
 4. Un total de 0.09 ppm de residuos de DDT en los granos de café verde (la muestra individual más alta de la encuesta).

5. El 10% del residuo en los granos verdes sobrevive al proceso de tostado.

En 4 tazas de café al día hay un acceso de DDT de $50 \text{ g} \times 0.09 \frac{\text{ug}}{\text{g}} \times 0.10$
= 0.45 ug.

ppm - partes por millón o micro (10^{-6}) gramo por gramo.

De ese modo, menos de $\frac{1}{2}$ ug de residuos de DDT se añaden al total de acceso diario en este ejemplo aún, si todos los residuos de DDT, fueran extraídos al hervirlo. El promedio total de acceso de DDT para los adultos estadounidenses en la dieta completa es actualmente de alrededor de 6 ug/día (basado en el Estudio Total de Dieta de la FDA). El consumo diario aceptable para un hombre de 70 kg es de 350 ug, establecido por la Organización Mundial de la Salud/Food and Agricultural Organization.

Basado en la revisión anterior, se llega a la conclusión de que los niveles actuales de pesticidas en granos de café importados no son un riesgo para el consumidor.

CALIDAD DE LOS DATOS

Los datos usados para evaluar esta encuesta se obtuvieron de las páginas analíticas de trabajo enviadas por los Distritos del Territorio de la FDA, según lo acordado por esta asignación. Para el propósito de esta evaluación, los datos enviados fueron satisfactorios.

DESCUBRIMIENTOS

1. Los niveles actuales de pesticidas en granos de café importados no son un peligro para el consumidor.

2. Los residuos en granos de café importados incluyen bajos niveles de los siguientes pesticidas, los cuales han sido o están siendo usados en todo el mundo: compuestos de DDT, BHC, Lindane, Diazinon, Malathion, Dieldrin y Heptachlor.
3. La comparación de estos descubrimientos con otros anteriores realizados de julio de 1974 a mayo de 1977 no muestran una tendencia en los tipos, niveles y frecuencia de residuos en granos de café importados.

ACCIONES

1. La FDA continúa controlando los niveles de pesticidas en el Estudio de Dieta Total, el cual incluye café hervido, como un medio de medir las entradas dietarias de pesticidas de los alimentos que se consumen.
2. La FDA está controlando los pesticidas en granos de café importados.

" DETERMINACION DE LA RESIDUALIDAD DE LOS PRODUCTOS AGROQUIMICOS

PARAQUAT, 2-4-D EN EL CAFE

Departamento de Investigaciones en
Café. ANACAFE, Guatemala.

I. INTRODUCCION

PROMECAFE remitió a la Asociación Nacional del Café la importancia de realizar trabajos de investigación sobre la residualidad de ciertos agroquímicos más utilizados en el cultivo del café y dentro de éstos se señalaban al Gramoxone (Paraquat) y el 2-4-D.

Ambos herbicidas se aplican en forma de mezcla o bien de manera separada para el control de malezas en fincas grandes y medianas.

II. OBJETIVO

Determinar la posible residualidad de estos fitocidas en el fruto de café "cereza", café en "oro", café "tostado" y "molido".

III. LOCALIZACION

El estudio se realizó en la finca La Concha, Villa Canales, Guatemala.

Altitud: 1,150 m.s.n.m.

Precipitación: promedio anual: 1200 - 1500 mm.

IV. MATERIALES

1. Gramoxone (Paraquat)
2. 2, 4 Diclorofenoxiacético (2-4 D)

3. Agrotín como adherente
4. Aspersora de manual CP3 con 15 libras de presión
5. Boquillas Poliget "color verde"

V. TRATAMIENTOS Y DOSIS

Los tratamientos se efectuaron separadamente (no en mezcla).

Número de Tratamientos:

- 1) Control mecánico
- 2) Una aplicación en el mes de septiembre (26 de septiembre de 1984)
- 3) Una aplicación en el mes de septiembre (26 de septiembre de 1984)
- 4) Una aplicación en el mes de octubre (26 de octubre de 1984)
- 5) Una aplicación en septiembre (26 de septiembre de 1984)
- 6) Una aplicación 45 días antes de la cosecha (15 de noviembre 1984)

DOSIS

- 1) Gramoxone: 1.5 litros/manzana
- 2) 2, 4 D : 1.0 litros/manzana

VI. METODO

- 1) Se eligió un lote de cafetal adulto que tuviera disponibilidad de cosecha.
- 2) Cada tratamiento consta de un área de 10 x 15 metros (150 m²: 0.021 de manzana).
- 3) Se delimitaron las parcelas con estacas y pinturas.
- 4) Las aplicaciones se hicieron en los 150 m².

VII. DATOS A TOMAR

1) Cosecha: la cosecha se realizó el 19 de diciembre de 1985. El área que se tomó para realizar ésta fue la de la parcela neta (8 x 12 m : 96 m²).

2) Tratamiento de la cosecha:

2.1 Muestra de café cereza

Se tomaron 2 libras, las cuales se envolvieron en papel aluminio y luego se colocaron en un recipiente plástico hermético.

2.2 Muestra de café en oro:

Se colocaron en una bolsa de manta 5 libras de café cereza.

Se beneficiaron en húmedo y seco

Se extrajo una muestra de 500 gramos de café oro.

Lo mismo se hizo con café torrado

La misma cantidad de café molido.

Las muestras anteriores se llevaron al ICAITI para su correspondiente análisis químico de residualidad.

VIII. RESULTADOS

Se hace acompañar una copia de los resultados remitidos por ICAITI en el presente informe.

IX. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Para Gramoxone (Paraquat)

De acuerdo a los resultados del Laboratorio no se detectó residualidad en ninguna de las tres muestras analizadas (café cereza, oro, tostado y molido).

Para 2-4 D (2,4 Diclorofenoxiacético)

En esta parte del estudio se reportó una leve residualidad en la muestra de café cereza en los tratamientos Nos. 2 y 3.

En las muestras de café oro, tostado y molido no se evidenció ninguna residualidad.

" CONSIDERACION SOBRE EL USO DE PLAGUICIDAS EN EL SALVADOR

Manuel Inocente Vega Rosales 1/

I. INTRODUCCION

El uso de plaguicidas orgánico-sintéticos en el país se originó después de que finalizó la segunda guerra mundial, ya que anteriormente sólo se habían utilizado los de origen inorgánico y orgánicos naturales.

Para poder definir lo que es un plaguicida, primero tenemos que determinar que es lo que entendemos por plaga.

Plaga es todo organismo que a determinados niveles de población y en un medio dado causa o puede llegar a causar un daño de importancia económica; partiendo de lo anterior, podemos decir que plaguicidas es todo aquello que sirve para impedir o reducir el ataque de las plagas y si es posible eliminarlas por completo.

De lo anterior se deduce que los plaguicidas tienen una gran importancia en la vida moderna, ya que bien utilizados ofrecen a la humanidad una gran arma en su lucha contra las plagas; además proporciona al hombre mayores bienes de consumo, como alimento y vestido y evitan males como enfermedades indeseables.

II. CLASIFICACION DE LOS PLAGUICIDAS

Los plaguicidas en la actualidad según su especificidad se conocen con diferentes nombres, entre los que podemos citar:

1/ Jefe de Departamento de Entomología del Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café -ISIC-. El Salvador.

Acaricidas, Alguicidas, Bactericidas, Fungicidas, Herbicidas, Insecticidas, Moluscicidas, Nematicidas.

Cada uno de los plaguicidas especializados que hemos citado trae su propia clasificación, así por ejemplo:

1. Según su lugar de acción:

- a) Estomacales: son los que actúan por ingestión, ya sea en el alimento natural o cebos envenenados, por esta razón se emplean contra insectos de aparato bucal masticador y son absorbidos en su intestino medio (mesenteron). A este grupo pertenecen los insecticidas más antiguos, entre los que pueden mencionarse aquellos de origen mineral como los arseniatos de plomo, zinc y de sodio, el verde de París, etc.
- b) De contacto: como su nombre lo indica, son los que actúan cuando la materia activa del producto entra en contacto con el cuerpo del insecto, penetran a través de su cutícula y llegan hasta los órganos en los que ocasionan trastornos fisiológicos que le ocasionan la muerte, como por ejemplo de este grupo se pueden citar el DDT, Parathion metílico, Toxafeno, Endrín, etc.
- c) Fumigantes: son altamente volátiles, por lo que se emplean contra insectos que poseen características estructurales y hábitos especiales, que hace difícil eliminarlos con insecticidas de contacto o estomacales. Los fumigantes son productos que penetran en forma gaseosa a través de los espiráculos provocándoles la muerte. En este grupo se encuentran

el Bisulfuro de carbono, Acido cianhídrico, Bromuro de metilo, etc.

2. Según su composición química:

- a) Inorgánicos: son de origen mineral y se han empleado desde hace muchos años, se redujo su demanda a raíz del apareamiento de los orgánicos-sintéticos. Entre ellos podemos citar los arseniatos, fluorados, azufrados. Estos son generalmente efectivos por vía estomacal.
- b) Orgánico-naturales: también se les llama insecticidas de origen vegetal, por extraerse precisamente de plantas, aunque algunos se obtienen de restos orgánicos antiguos. A este grupo pertenecen la nicotina, piretrina, rotenona, sabbilla, derris, algunos aceites, etc. Se limita su uso contra insectos de cuerpo blando, tales como: trips, áfidos, etc.
- c) Orgánico-sintéticos: estos compuestos que revisten una gran importancia en la agricultura moderna pueden dividirse en los siguientes grupos principales:
 - a. Clorados: los que su principio activo está a base de cloro, tales como: DDT, Toxafeno, Lindano, Endrín, Aldrín y otros.
 - b. Fosforados: son los que están a base de fósforo, como el Parathion metílico, Diazinon, Malathion, Dysiston y otros.
 - c. Carbamatos: derivados del ácido carbámico como el Sevin.

d. Piretroides.

3. Según su forma de actuar:

- a) Floculantes de proteínas como el Arseniato de calcio.
- b) Inhibidores de colinesterasa como el Parathion metílico
- c) Desequilibrantes de otros sistemas, como el DDT.

4. Según su forma de aplicación:

- a) Polvos
- b) Gránulos
- c) Líquidos
- d) Gases

III. FUNGICIDAS

Principales grupos de productos químicos:

- a) Compuestos de cobre
 - 1. Sulfato básico de cobre
 - 2. Cloruro básico de cobre
 - 3. Oxido de cobre
 - 4. Hidróxido de cobre
 - 5. Compuestos misceláneos
- b) Compuestos de azufre
 - 1. Inorgánicos azufrados
 - 2. Compuestos orgánicos azufrados o ditiocarbonatos.

- c) Compuestos mercuriales
- d) Quinonas
- e) Compuestos benzénicos aromáticos (PCNB, Daconil)
- f) Compuestos heterocíclicos nitrogenados (Captan, Difolatán)
- g) Compuestos orgánicos no aromáticos
- h) Compuestos sistémicos (Benomyl, Carboxim, TBZ (Triabendazole)
- i) Antibióticos (Kasumin, Agrimicin).

IV. . CONTROL QUIMICO

Es el combate de las diferentes plagas por medio de los productos conocidos como plaguicidas.

Para poder efectuar un control químico satisfactorio es necesario:

- a) Conocer el plaguicida a usar
- b) El conocimiento de la o las plagas a controlar
- c) Conocer lo que se va a defender
- d) Conocer el equipo de aplicación
- e) Conocer la ecología de los que se pretende defender.

- a) Conocer el plaguicida a usar:

Existen ciertas características deseables en un plaguicida, algunas de ellas son las siguientes:

- a.1 Debe ser efectivo contra la plaga a combatir
- a.2 No deben ser tóxicos para el humano u otros seres deseables.

- a.3 No deben afectar lo que pretendemos defender
- a.4 Deben ser de fácil manipulación y obtención en el mercado
- a.5 Deben proporcionar un combate efectivo que sea económico
- a.6 No se deben acumular en los tejidos de otras especies que no sea la plaga a combatir.
- a.7 No deben ser contaminantes
- a.8 No deben ser cancerígenos

El conocer el plaguicida a usar nos permite poder determinar con mayor facilidad la dosis a usar, si es compatible o no con otros, si otros agentes externos lo afectan o no (temperatura, luz, agua, etc.) su antídoto, etc.

b) Conocimiento de la o las plagas a controlar:

Esto es básico para conocer cuál de sus etapas de crecimiento es más susceptible de ser combatida; por otra parte, al conocer sus hábitos sabemos en qué época del año se presentará y por lo tanto, sabremos cuando combatirla y con que combatirla.

c) Conocer lo que se va a defender:

Es básico, ya que de otra manera, corremos el riesgo de usar un producto o la dosis incorrecta que cause más daño que beneficio. Si lo que se va a defender tiene un crecimiento acelerado, es probable que demande mayores dosis y, por el contrario, si se usa una dosis baja, no alcanzamos los resultados deseados.

d) Conocer el equipo de aplicación:

El equipo de aplicación juega un papel determinante en la efectividad de las medidas de control con plaguicidas. En primer

lugar hay que saber seleccionar el equipo a utilizar y luego co
nocer su manipulación. Un mal empleo del equipo de aplicación
o una mala selección trae como consecuencia un mal control aún
cuando todos los demás componentes del control sean los mejores
y se conozca todo lo necesario.

e) Conocer la ecología de lo que se pretende defender:

Todo ser vivo tiene una íntima relación con el medio que lo ro-
dea, este medio está formado por factores bióticos y abióticos.
Entre los primeros podemos citar la plaga en sí, sus parásitos
o predadores y entre los segundos, la temperatura, lluvia, etc.
Los plaguicidas pueden afectar directamente, sobre todo los fac
tores bióticos que conforman el medio, pero como todos los facto
res se encuentran encadenados, terminan por afectar los factores
abióticos.

f) Resumen:

De todos los puntos anteriormente expuestos, se deduce que el
control químico no sólo es una simple aplicación de plaguici-
das, sino que conlleva al conocimiento de una serie de factores
encaminados a obtener éxito en el combate de las plagas y el
evitar efectos colaterales negativos de los plaguicidas.

V. CONTROL INTEGRADO

Es la corriente moderna encaminada a obtener un buen combate de pla
gas y en el cual el uso eficiente de plaguicidas juega un importan-
tísimo papel.

Lo podemos definir como sigue: control integrado es el uso de todos los medios a nuestro alcance en una forma racional, compatible y económica, encaminados a REDUCIR las poblaciones de la plaga a un nivel que no cause daño económico.

El control integrado lo conforma:

- a) Control natural
- b) Control biológico
- c) Control mecánico
- d) Control cultural
- e) Control genético
- f) Control físico
- g) Control químico
- h) Control con feromonas
- i) Control legal.

VI. LOS PLAGUICIDAS EN LOS CAFETALES

- a) Características ecológicas de los cafetales: entendemos por ecología, la ciencia que estudia las relaciones entre los organismos y su medio ambiente. Los cafetales de El Salvador presentan un agro-eco-sistema en el que se encuentran representados numerosos organismos, podemos empezar por enumerar el cafeto, árboles de sombra (generalmente Ingas), malezas; otras especies útiles como las musáceas; los hongos causantes de enfermedades. Por otra parte, en el reino animal tenemos a nemátodos (*Pratylenchus*), insectos (como minador Leucoptera coffeella (Guer), mamíferos y aves.

Como se ve, el microcosmos del cafetal es sumamente complejo como todo el cosmos, por lo que el uso de plaguicidas debe ser

bien estudiado para tratar de evitar efectos colaterales negativos y no sólo determinar si mata o no la especie que queremos destruir. Por otra parte, no hay que olvidar que una de las leyes ecológicas es que hay una interdependencia bien estrecha entre todos los componentes de un Agro-eco-sistema y al afectar uno de sus componentes se puede afectar a otros.

Las otras leyes como las de la complejidad y de limitación influyen notablemente en la toma de decisiones que implique el uso de plaguicidas.

b) Buen uso y mal uso de los plaguicidas

Todos los plaguicidas, como hemos visto anteriormente, son venenosos y, por lo tanto, su empleo es delicado tanto en su manejo como en su aplicación; para lograr lo anterior, primero hay que determinar si amerita o no la aplicación de plaguicidas, en segundo lugar buscar la forma de evitar efectos colaterales negativos y en tercer lugar verificar un análisis económico que nos permita determinar las bondades, en este aspecto de su empleo. Para poder determinar si un organismo se considera plaga hay que establecerlo por muestreo.

c) Muestreos

Cada plaga en particular tiene el tipo de muestreo adecuado a ella. Este debe tener una base estadística y a la vez biológica, ya que si sólo llena uno de los requisitos anteriores corremos un gran riesgo de cometer errores en la determinación.

Para efectuar los muestreos se tiene que determinar el método a usar, que lo realice una persona entrenada y que sea responsable,

pero sobre todo y lo más importante es saber interpretar los datos que el muestreo proporciona.

d) Mal uso de plaguicidas:

Las causas más comunes para el mal uso de plaguicidas son:

- d.1) Desconocimiento, tanto del plaguicida como de la plaga, de la Ecología y del equipo de aplicación.
- d.2) Economía mal entendida, al creer que al aplicar menos producto ahorran y generalmente, no controlan la plaga.
- d.3) Factor de seguridad. Aplican mayor dosis para estar seguros de controlar.
- d.4) Plaguicidas en malas condiciones.
- d.5) Aplicaciones cuando no es necesario.
- d.6) Aplicaciones en lugares en donde no se encuentra la plaga. Por ejemplo: se puede necesitar el plaguicida en la hoja y se aplica a la raíz.
- d.7) Uso de plaguicidas inadecuados.

e) Efectos colaterales negativos ocasionados por el mal uso de plaguicidas:

- e.1) Envenenamiento de otros seres vivos que conforman el medio.
- e.2) Toxicidad a lo que se pretende defender.
- e.3) Contaminación del medio.

- e.4) Aumento de costos de producción.
- e.5) Disminución de ingresos.
- e.6) Resurgimiento de otras plagas
- e.7) Incremento de plagas secundarias hasta convertirse en primarias.
- e.8) Adquisición de resistencia o tolerancia de la plaga a combatir.

ANEXO 1

INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACIONES DEL CAFE
 DIVISION DE INVESTIGACION
 DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA

LISTA DE PLAGUICIDAS USADOS EN EL COMBATE DE PLAGAS DEL CAFE

NOMBRE		DOSIS	COMBATE	CLASIFICACION SEGUN SU ORIGEN	EPOCA	D.L. 50 P.O. en mg/kg de peso
COMERCIAL	COMUN					
Thiodan, Thionex, Thiovel 35 EC	Endosulfan	1.5 l/mz	Broca del Fruto	Ester del ácido sulfuroso	Lluviosa	110
Thiodan, Thionex, Thiovel 35 CE	Endosulfan	2.5 a 3.5 cc por planta	Piojo blanco de la raíz	Ester del ácido sulfuroso	Lluviosa	110
Volaton 2.5 G Volaton 50 CE	Phoxim Phoxim	15 gr/m ² 0.7 cc/m ²	Gallina ciega Gallina ciega	Organo fosforado Organo fosforado	Lluviosa Lluviosa	1845 1845
Lorsban 2.5 G Lorsban 4 E Lorsban 3# P	Clorpyrifos Clorpyrifos Clorpyrifos	22.0 gr/m ² 1.00 cc/m ² 25-30 lb/mz	Gallina ciega Gallina ciega Minador de la hoja Chacuatete, Grillo Indiano, Picudo de la Hoja	Organo fosforado Organo fosforado Organo fosforado	Lluviosa Lluviosa	139-163 139-163
Lorsban 4 E	Clorpyrifos	15 cc/g1 de agua	Gusano de moco	Organo fosforado	Seca y Lluviosa	139-163

N O M B R E		DOSIS	COMBATE	CLASIFICACION SEGUN SU ORIGEN	EPOCA	D.L. 50 P.O. en mg/kg de peso
COMERCIAL	COMUN					
Tokution 1.5 P Tokution 50 CE	Prothiophos Prothiophos	20 gr/m ² 0.6 cc/m ²	Gallina ciega Gallina ciega	Organo fosforado Organo fosforado	Lluvia Lluvia	925
Mocap 5 G	Ethropop	10 gr/m ²	Gallina ciega Piojo blanco de la raíz.	Organo fosforado	Lluvia	1845
Mocap 50 CE	Ethropop	1 cc/m ²	Gallina ciega Piojo blanco de la raíz.	Organo fosforado	Lluvia	1845
Ruradán 5 G ° Curater 5 G	Carbofurano	7 a 12 gr/ plantía	Piojo blanco de la raíz	Carbomato	Lluvia	1845
Diazinon 60 E		1.5 a 2.5 cc/planta	Piojo blanco de la raíz	Organo fosforado	Lluvia	100 - 160
Diazinon 60 E	Diazinon	1.0 1/mz	Minador de la hoja, áfidos y piojo blan- co aéreo	Organo fosforado	Lluvia y seca	100 - 160
Diazinon 60 E	Diazinon	10 cc/gl de agua	Broca del Tallo	Organo fosforado	Lluvia	100 - 160
Lebaycid 50 CE Lebaycid 50 CE	Fenthion Fenthion	1.5 1/mz 15 cc/gl de agua	Minador de la hoja Broca del tallo	Organo fosforado Organo fosforado	Lluvia y seca Lluvia	250 250
Folidol	Parathion metílico	25-30 lb/mz	Chacuatete, Grillo indiano, Picudo de la hoja.	Organo fosforado	Lluvia	9 - 42
Metil Parathion 2 P	Parathion metílico	25-30 lb/mz	Chacuatete, Grillo indiano, Picudo de la hoja	Organo fosforado	Lluvia	9 - 42

N O M B R E		DOSIS	COMBATE	CLASIFICACION SEGUN SU ORIGEN	EPOCA	D.L. 50 P.O. en mg/kg de peso
COMERCIAL	COMUN					
Toxafeno 20% P	Canfeno clorado	25-30 lb/mz	Chacatete, Grillo indiano, Picudo de la hoja.	Clorado	Lluviosa	69
Bidrin o Carbicrón 84% C.E.	Cicrotophos	1.0 l/mz	Minador de la Hoja	Organo fosforado	Lluviosa y seca	15 - 27
Azodrin o Nuvacrón 56 C.E.	Monocrotophos	1.0 l/mz	Minador de la Hoja	Organo fosforado	Lluviosa y seca	21
Decis	Deltametrina	720-800 cc/mz	Minador de la Hoja	Piretroide	Lluviosa y seca	128.5
Belmark 30 C.E.	Fenvalerato	160 cc/mz	Minador de la Hoja	Piretroide	Lluviosa y seca	451
Pounce 75 CE		500-700 cc/mz	Minador de la Hoja	Piretroide		4000
Malathion 57%	Malathion	10 cc/gl de agua	Piojo blanco aéreo	Organo fosforado	Lluviosa	2000
Folidol E-605	Parathion etílico	5 cc/gl de agua	Escamas, áfidos	Organo fosforado	Seca	3 - 5
Parathion etílico 50%	Parathion etílico	5 cc/gl de agua	Escamas, áfidos	Organo fosforado	Seca	3 - 5
Morestan P.W.	Quimometioato o Oxitioquinox	1.5 kg/mz	Araña roja	Azufrado	Seca	2500 - 3000

N O M B R E		DOSIS	COMBATE	CLASIFICACION SEGUN SU ORIGEN	EPOCA	D.L. 50 P.O. en MG/kg de peso
COMERCIAL	COMUN					
Actellic 500 Ce	Pirymifos-metil	0.5 l/mz	Araña roja	Organo fosforado	Seca	700
Akar 500 CE	Clorobenzilato	0.6 l/mz	Araña roja	Clorado	Seca	
Gusathion 20 CE	Azinphos metil	5 cc/gl de agua	Escamas, áfidos, piojos blancos aéreos.	Organo fosforado	Lluviosa y seca	13-16.4
Tedion V-18	Tetradifon	1.5 l/mz	Araña roya	Azufrado	Seca	14700
Dipterez 95%	Trichlorfon	5 kg en 100 lb de maíz (cebo)	Querudos o tierreiros	Organo fosforado	Lluviosa	450 - 630
Sevin 80/	Carbaril	5 kg en 100 lb de maíz. (cebo)	Querudos o tierreiros	Carbomato	Lluviosa	500
Furadán 5 G	Carbofurano	30 gr/planta	Nemátodos	Carbomato	Lluviosa	1845
Nemacur 5 G	Fenamifos	30 gr/planta	Nemátodos	Organo fosforado	Lluviosa	12 - 84
Daconil W 75		30 gr/m ² 0.75 l/m ²	Mal del Talluelo	Benzénico	Lluviosa	10000
Bayleton	Triadimefon	1 gr/gl de agua	Roya, Cercospora		Lluviosa y Seca	400-1000
Bayleton	Triadimefon	1 gr/gl de agua	Cercospora		Seca	400-1000

N O M B R E		DOSIS	COMBATE	CLASIFICACION SEGUN SU ORIGEN	EPOCA	D.L. 50 P.O. en mg/kg de peso
COMERCIAL	COMUN					
Brassicol 75%	Fentacloronitro- benceno		Mal del Talluelo	Benzénico	Lluviosa	15000
Sicarol	Pyracarboril	3 l/mz	Roya		Lluviosa	15000
Antracol	Propinet	15 gr/gl de agua	Cercospora	Ditiocarbamato	Seca	5000
Benlate	Benomy1	5 gr/gl de agua	Cercospora		Seca	10000
Urbacid		300-500 gr/mz	Ojo de gallo		Lluviosa	
Brassicol	PCNB	60 gr/hoyo de siembra	Podredumbre radicular	Clorado	Lluviosa	15000
Fungicidas cúpricos 50% (COBOX)	Oxicloruro de Cobre	5.5 lb/mz	Roya	Cúpricos	Lluviosa	1000
Fungicidas cúpricos 35% Cobre (SANDOZ)	Oxidos de Cobre	3 lb/mz	Roya	Cúpricos	Lluviosa	470

USO DE PLAGUICIDAS EN LA CAFICULTURA COSTARRICENSE

Eliécer Campos C.*

Albino Rodríguez S.**

USO DE PESTICIDAS EN LA CAFICULTURA COSTARRICENSE

En la tecnificación de nuestra caficultura, el uso de pesticidas es de gran importancia para obtener una alta productividad y que las cosechas sean de gran calidad fitosanitaria.

Las principales plagas que afectan los cafetos son: Cercospora coffeicola, Corticium salmonicolor, Mycena citricolor, Pellicularia kolleroga, Phoma Costarricensis, Hemileia vastatrix.

Para la prevención y combate de estas enfermedades se usan:

COBRES, en formulaciones como óxidos, oxiclорuros, hidróxidos, etc.; aplicados de una a cuatro veces al año, en el 80% de las plantaciones de café.

ARSENICALES, como arseniato de plomo y Neoasozin, aplicados de una a tres veces al año.

CAPTAFOL, (Difolatán), aplicado de 1 a 3 veces al año en el 20% de las plantaciones.

TRIADIMEFON, (Bayletón), usado en pequeña escala para controlar focos de la Roya del Cafeto.

* Ing. Agr. Programa Cooperativo ICAFE-MAG

** Lic. Químico, Laboratorio Químico de ICAFE.

PLAGAS INSECTILES Y NEMATODOS

Para el primer caso, cuando alguna plaga sube a niveles que puedan ocasionar daño a la cosecha de café, se aplican los insecticidas fosforados.

Para el combate de nemátodos e insectos que atacan las raíces del cafeto, se usan Oxamil (Vydate), Profos (Mocap), Forato (Thimet), Fenamifos (Nemacur), Carbofuran (Furadán), Aldicarb (Themik).

El combate de malezas es otro campo que requiere el uso de agroquímicos, como los de acción herbicida y que se emplean en el 80% de las plantaciones de café.

PARAQUAT: es el de uso más general y frecuente, se aplica de 1 a 3 veces al año, en dosis que van de 2 a 4 litros por hectárea.

2, 4-D (2,4-diclorofenoxiacético): al igual que el anterior, se usa de 1 a 3 veces al año, en dosis de 2 a 5 litros por hectárea.

TERBITILAZINA (Gardoprim): su uso se ha ido extendiendo en los últimos años, en dosis de 2 a 4 litros por hectárea.

GLIFOSATO (Round up): de uso menos general, usado en dosis de 1 a 2 litros por hectárea.

OXIFLUORFEN (GOAL), Diuron, Dalapón, son otros productos que se usan en este campo, pero en menor escala.

REGULACIONES LEGALES

La fabricación, importación y distribución de los pesticidas están regulados por la Ley de Sanidad Vegetal, la que establece entre otras cosas,

que todo producto pesticida debe ser inscrito en el Registro a cargo del Ministerio de Agricultura y Ganadería, para lo que deben llenar una serie de requisitos. Además, estas empresas deberán contar con los servicios de profesionales idóneos miembros del Colegio de Ingenieros Agrónomos.

Tanto el Departamento de Registro y Cuarentena de la Dirección de Sanidad Vegetal del MAG, como el Colegio de Ingenieros Agrónomos tienen la responsabilidad de fiscalizar la aplicación de las normas que establece la Ley de Sanidad Vegetal.

Algunos productos tienen severas restricciones, como es el caso de los organoclorados, mediante el Decreto Ejecutivo N° 12961-A-SP.P.S., así como los arsenicales por el Decreto Ejecutivo N° 13911A-S.P.P.S., que establece cuando y en que condiciones se deben usar.

Además, sólo se pueden vender bajo receta profesional, extendida por miembros del Colegio de Ingenieros Agrónomos, en formularios proporcionados por este Colegio.

El Instituto del Café de Costa Rica en cumplimiento de sus funciones, asesora a los productores de café sobre el combate de las plagas y sobre el uso y manejo de plaguicidas, para garantizar una calidad óptima del café en los mercados internacionales.

El boletín técnico "NOTICIERO DEL CAFE", transmite avisos de alerta y recomendaciones a todo el sector cafetalero, sobre el uso adecuado de los plaguicidas.

REGLAMENTOS DE PRODUCTOS ORGANOCLORADOS

Nº 12961-A-SPPS

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA
Y LOS MINISTROS DE AGRICULTURA Y GANADERIA Y
DE SALUD

En uso de las facultades que les confiere el artículo 140 de la Constitución Política, y de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo V de la Ley número 6248 del 2 de mayo de 1978 (Ley de Sanidad Vegetal), el inciso d del artículo 21 y 22 de la Ley número 6243 del 2 de mayo de 1978 (Ley de Salud Animal) y el artículo 244 de la Ley número 5395 del 0 de octubre de 1973 (Ley General de Salud), y

CONSIDERANDO:

1. Que la peligrosidad de los plaguicidas del grupo de los organoclorados, por su toxicidad crónica, persistencia de sus residuos en productos y subproductos agrícolas, en el ambiente, así como el efecto acumulativo de algunos de ellos en tejidos adiposos de hombres y animales.
2. Que en nuestro país se ha comprobado el poder residual de algunos de estos agroquímicos en productos de consumo, tanto de origen vegetal como animal.
3. Que se ha determinado la presencia de residuos de plaguicidas organoclorados en carne de ganado vacuno para consumo, lo que pone en peligro la salud humana, así como el mercadeo de este producto.

Por tanto.

DECRETAN:

Artículo 1: Se prohíbe el uso de plaguicidas organoclorados para el combate de parásitos en el ganado.

Artículo 2: Solamente se podrá hacer uso de plaguicidas organoclorados en cultivos, con la respectiva receta profesional extendida por un miembro del Colegio de Ingenieros Agrónomos y únicamente en los cultivos en que su uso esté autorizado por la etiqueta aprobada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, de conformidad con lo establecido en el Reglamento para el Control de Plaguicidas.

Artículo 3: Se exceptúan del requisito anteriormente señalado, a las formulaciones específicas para el combate de hormigas zompopas.

Artículo 4: Se prohíbe el uso de alimentos y forrajes en la alimentación de ganado cuando éstos han sido tratados con plaguicidas organoclorados durante su cultivo o en su almacenamiento.

Artículo 5. El Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del Departamento de Cuarentena y Registro de la Dirección de Sanidad Vegetal, regulará la importación, venta y uso de los plaguicidas organoclorados.

Artículo 6. El Ministerio de Agricultura y Ganadería, velará por el cumplimiento de las disposiciones contempladas en el presente decreto.

Artículo 7: Las violaciones a las disposiciones establecidas en este decreto, serán sancionadas con las penas señaladas en los artículos 31, 35, 36, 39 y 42 de la ley número 6248 del 2 de mayo de 1978 (Ley de Sanidad Vegetal).

Artículo 8: Deróguese el Decreto Ejecutivo número 11887-A del 24 de septiembre de 1980, publicado en "La Gaceta" número 188 del 2 de octubre de 1980.

Artículo 9 : Rige a partir de su publicación.

N° 13511-A-STPS

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

Y LOS MINISTROS DE AGRICULTURA Y GANADERIA Y DE SALUD

En uso de las facultades que les confiere el artículo 140, incisos 3) y 18) de la Constitución Política y de conformidad con lo establecido en la ley N° 6248 de 2 de mayo de 1978 (Ley de Sanidad Vegetal) y artículo 244 de la ley N° 5395 de 30 de octubre de 1973 (Ley General de Salud) y

CONSIDERANDO:

Que dada la peligrosidad que representa para los humanos, el uso de plaguicidas del grupo de los arsenicales cuando se aplica a las plantas, por su toxicidad y presencia de sus residuos en el ambiente, así como el peligro de su acumulación en los tejidos humanos.

Por tanto,

DECRETAN:

Las siguientes

DISPOSICIONES OFICIALES PARA EL USO Y MERCADEO DE PRODUCTOS ARSENICALES
EN CAFE

Artículo 1°. Para los fines de la aplicación de este Decreto Ejecutivo, se entenderá por:

Productos arsenicales: los fungicidas e insecticidas compuestos por arsénico en combinación con otros metales como: plomo, calcio, magnesio, hierro y a los compuestos arsenicales orgánicos.

Uso: la aplicación de compuestos arsenicales en plantas de café.

Mercadeo: actividades relacionadas con la comercialización a distribuidores y la venta de los productos arsenicales a los agricultores.

Artículo 2°. El empleo de productos arsenicales en agricultura sólo se permite en el cultivo del café para el combate de Ojo de Gallo (Mycena citricolor), la enfermedad rosada (Corticium salmonicolor) y el moho de hilachas (Pellicularia koleroga).

Artículo 3°. Para el cultivo del café, sólo se permitirá el uso y mercadeo de productos arsenicales entre los meses de enero a junio de cada año, según el siguiente detalle:

Zonas de maduración temprana: del 1° de febrero al 31 de abril.

Zonas de maduración media: del 1° de marzo al 30 de mayo

Zonas de maduración tardía: del 1° de abril al 30 de junio.

Artículo 4°. Se prohíbe la libre venta de productos arsenicales de uso agrícola. Únicamente se permitirá su venta bajo receta expedida por un miembro del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica.

Artículo 5°. Toda receta profesional deberá indicar claramente:

- a) Nombre del propietario o arrendatario del cafetal y localización de la finca.
- b) Area de café a tratar, por presencia de enfermedad del cultivo.
- c) Edad del cultivo
- d) Número de aplicaciones
- e) Dosis
- f) Mezcla de adyuvantes, como zinc, etc.
- g) Fecha para hacer la última aplicación
- h) Cantidad necesaria del producto que cubrirá la receta, de acuerdo con el inciso b) de este artículo.

La receta será válida por única vez.

Artículo 6°. Para evitar la fitotoxicidad y acumulación del arsénico en las plantas y en granos de café, la aplicación de productos arsenicales, debe acompañarse con algún fertilizante foliar que contenga zinc.

Artículo 7°. El Ministerio de Agricultura y Ganadería podrá modificar la lista de plagas y enfermedades que pueden combatirse con productos arsenicales y ampliar la lista de cultivos donde se pueden aplicar estos productos.

Artículo 8°. El miembro del Colegio de Ingenieros Agrónomos que emita alguna receta para el uso de productos arsenicales en café deberá cerciorarse, fehacientemente, que los agricultores sean propietarios o arrendatarios de plantaciones de café.

Artículo 9°. El Ministerio de Agricultura y Ganadería velará por el cumplimiento de las disposiciones contempladas en el presente decreto.

Artículo 10. Las violaciones a las disposiciones establecidas en este decreto serán sancionadas con las penas señaladas en la Ley de Sanidad Vegetal, Ley General de Salud, reglamentos y otras leyes conexas vigentes.

Artículo 11. Este decreto deroga los Decretos Ejecutivos N° 4845-A del 14 de mayo de 1975 y el N° 10975-A del 26 de noviembre de 1979.

Artículo 12. Rige a partir de su publicación.

Dado en la Presidencia de la República. San José, a los seis días del mes de julio de mil novecientos ochenta y dos.

LUIS ALBERTO MONGE

El Ministro de Agricultura y Ganadería
FRANCISCO MORALES HERNANDEZ

El Ministro de Salud
JUAN JARAMILLO ANTILLON.

RECOMENDACIONES SOBRE MANEJO Y APLICACION DE PLAGUICIDAS

"Noticiero del Café". Instituto del Café de Costa Rica.

Página 4

Noticiero del Café

Febrero 1985

AVISO

Con respecto a la aplicación de HERBICIDA PARAQUAT (Gramoxone, Radex, Gramecoop, Cafesaquat, etc.) nos permitimos formular las siguientes recomendaciones:

1. El herbicida PARAQUAT usado según las recomendaciones establecidas, no significa un peligro grave para la salud humana.
2. Debe evitarse la ingestión (tragar) por accidente, al efectuar cambios de manguera u otros trabajos con el tanque de la bomba cargada.
3. Cuide que no haya derrames de líquido sobre el cuerpo, por llenar el tanque más arriba de la escala o por escapes en la salida de la bomba, con el consecuente bañado de las piernas.
4. No se recomienda el uso de PARAQUAT en el sistema de bajo volumen, en el cual se utilizan boquillas tales como: 8001, 730039, 800050, 800067, HC370, TX2,50, TKO, 5, VL50, TX3.
5. Realice cuidadosamente los manejos de envasado usando anteojos principalmente. Mantenga el producto lejos del alcance de los niños y personas incapaces.

TIEMPO PARA ATACAR EL "OJO DE GALLO"

REALICE:

- Una o dos aplicaciones con Arseniato de plomo o Neosozín dirigida a los parches que fueron afectados por "ojo de gallo".
- No olvide que según decreto ejecutivo N° 13911-A-SPPS, del 6 de julio de 1982, para el cultivo del café, sólo se permitirá el merca-
deo y uso de productos arsenicales entre los meses de enero a junio de cada año, según el siguiente detalle:
 - . Zonas de maduración temprana: del 1° de febrero al 30 de abril
 - . Zonas de maduración media: del 1° de marzo al 31 de mayo.
 - . Zonas de maduración tardía: del 1° de abril al 30 de junio.
 - . Aplique las siguientes dosis:

FUNGICIDA	DOSIS BOMBA (16 litros)	ESTACION (200 lt)
Arseniato de plomo	62 gramos	750 gramos
Neosozin	60 cc	650 cc

Agregue en estas atomizaciones Nu-Z (60 gramos por bomba de 16 litros ó 750 g por estación de agua) y Nu-Film 17 (12 cc por bomba o 120 cc por estación).

Pida instrucciones a los técnicos del Programa Cooperativo OFICAFE-MAG o en las Agencias de Extensión Agrícola.

RESIDUOS DE PARAQUAT

Carlos E. Rojas en el "Estudio de Residuos, Degradación y Comportamiento del Paraquat en tres suelos cafetaleros de Costa Rica" (Tesis de grado, Universidad de Costa Rica, 1984), reporta análisis de Paraquat en frutos de café.

Se analizó por espectrofotometría en un ámbito de longitudes de onda cercano a 396 nm, que es el método oficial de Food and Drugs Administration.

Las muestras no se separaron en sus componentes: pulpa, pergamino y grano; sino que se secaron como fruto completo.

RESIDUOS DE PARAQUAT EN MUESTRAS DE FRUTO DE CAFE

MADURO, REFERIDAS A BASE SECA (ug/g)

Nº MUESTRA	ATIRRO	EL BARREAL ug/g	EL ROSARIO (Naranja)
1	0,15	0,034	0.014
2	0,069	0,023	0,029
3	0,059	0,038	0,024
4	0,055	0,14	0,014
5	0,041	0,023	0,000

En la localidad de Atirro no se realizó aplicación del herbicida durante el período de muestreo.

Este trabajo señala en sus conclusiones que el Paraquat presenta un desplazamiento a través del perfil del suelo y es absorbido por el sistema radical de la planta, por medio de un intercambio iónico con el ión amonio proveniente de los fertilizantes.

Además, el Paraquat puede ingresar a la planta de cafeto por efecto de microgotas cuando se realizan las aplicaciones del herbicida.

RESIDUOS DE PLOMO

En base a un estudio que realiza conjuntamente el Instituto del Café de Costa Rica y la Universidad de Costa Rica, sobre el efecto de la época de aplicación de arseniato de plomo y Neoazosin sobre la concentración de plomo y arsénico en café, se han obtenido los primeros resultados preliminares:

	<u>CAFE ORO</u>	<u>PULPA</u>
Análisis por espectrofotometría de absorción atómica	1 ppm	mayor de 50 ppm

En otro ensayo que consistió en un muestreo aleatorio de frutos de café, de las diferentes zonas cafetaleras de Costa Rica, ofrece los siguientes resultados preliminares:

	<u>CAFE ORO</u>	<u>PULPA</u>
Análisis polarográfico	0,1 ppm	menor de 3 ppm

Con el interés de desarrollar un programa de análisis y control de residuos de plaguicidas en el café oro, el Instituto del Café ha iniciado

algunos ensayos para evaluar las concentraciones de plomo y arsénico en el grano.

Por otra parte, el Programa Cooperativo ICAFE-MAG, considera muy necesario realizar en forma permanente un control de calidad de los plaguicidas en uso, en especial aquellos que se recomienda emplear más intensivamente.

SITUACION ACTUAL SOBRE EL USO Y MANEJO DE PESTICIDAS EN HONDURAS

Ricardo Zelaya R.*

INTRODUCCION

En Honduras, al igual que en los demás países productores de café, se vienen haciendo notables esfuerzos por mejorar los niveles de productividad, en base a la implementación gradual de un sistema de manejo integrado del cultivo, lo que involucra el uso de variedades de alta producción, programas de podas, regulación de sombrero en el cafetal, fertilización y control fitosanitario.

Entre las actividades mencionadas, el control fitosanitario demanda entre otras cosas el empleo de agroquímicos, cuyo uso paulatinamente se incrementa como una respuesta común que apunta a reducir el efecto nocivo que sobre el cultivo tienen las malezas, las plagas y las enfermedades.

No obstante lo anterior, hasta el momento, debido quizás a la carencia de laboratorios apropiados, en el país antes de ahora, no se han conducido estudios de investigación, cuyo objetivo principal sea evaluar el efecto de los residuos agroquímicos usados en café, tanto en la planta (hojas y frutos) como en el suelo.

ANTECEDENTES

El consumo de insecticidas en la caficultura hondureña hasta antes de 1977, era muy reducido, el mismo se limitaba a esporádicas aplicaciones que casi nunca eran generalizadas a la unidad de producción, sino

* Ing. Agr. Coordinador Nac. Programa Roya-Broca de IHCAFE.

que dirigidas a las áreas afectadas por determinada plaga. Por lo general, se usaban insecticidas fosforados de contacto aplicados al follaje y en muy pocas ocasiones se han usado insecticidas sistémicos.

A raíz de la detección de la Broca del Fruto del Cafeto (Hypothenemus hampei Ferr.) en 1977, el consumo de insecticidas, especialmente el ENDOSULFAN 35% CE, se ha venido empleando a grado tal, que en la actualidad aproximadamente en un 40% de las fincas cosecheras, se hace uso en alguna medida de insecticidas.

En el caso de los fungicidas, su uso estaba más difundido que los insecticidas, puesto que en Honduras las fincas cafetaleras han venido siendo afectadas por enfermedades fungosas de diferente magnitud económica desde hace mucho tiempo; no obstante, el uso de fungicidas, especialmente los cúpricos, han tenido un verdadero auge a partir de 1980, año en que se detecta en el país la presencia de la Roya del Cafeto (Hemileia vastatrix Berk & Br.).

En los años de 1980 y 1981 el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), realizó un operativo en la Región Centro Occidental (zonas del Lago de Yojoa), dirigido a contrarrestar el efecto de la enfermedad Koleroga o mal de hilacha (Corticium koleroga V.), cuya proliferación había rebasado los límites normales en aquel sector; en tal ocasión se usaron volúmenes relativamente considerables del fungicida Arseniato de Plomo; pero su empleo se limitó a los meses de febrero a mayo, o sea a un tiempo mínimo de 2.5 meses antes del inicio de la cosecha.

Respecto a los herbicidas, éstos se han usado en cantidades relativamente pequeñas, observándose un significativo incremento en los años 1976 a 1978.

A raíz de la caída de los precios del producto, el consumo de herbicidas ha venido disminuyendo paulativamente en un afán generalizado de prevenir intoxicaciones al cultivo, reducir la fuga de divisas y aprovechar la disponibilidad de mano de obra. Son muy pocas las marcas y tipos de herbicidas usados en la caficultura hondureña y casi siempre se evita el uso de sistémicos; en tal sentido hay una mayor aceptación por los de contacto, entre los cuales el Paraquat indudablemente es el más difundido.

SITUACION ACTUAL

Actualmente, el productor nacional hace uso de muchos agroquímicos, los cuales varían de acuerdo al "mal" que ataque sus fincas, el tipo de asesoría técnica que reciben y a la disponibilidad del producto en el mercado. No obstante, los productos más comunes en uso con sus respectivas dosis, su orden de prioridad, se presentan en el cuadro siguiente:

INSECTICIDAS

NOMBRE COMUN	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS
Thiodan 35 CE	Endosulfan	1.70 - 2.14 l/ha
Thionex 35 CE	Endosulfan	1.70 - 2.14 l/ha
Malathion 57 CE	Fosforoditidato	1.50 - 2.00 l/ha
Folidol 48 CE	Metil Parathion	0.70 - 0.80 l/ha
Perfection 40 CE	Dimetoato	0.80 - 1.0 l/ha
Lebaycid 50 CE	Fenthion	1.00 - 1.14 l/ha
Aldrin 2.5 PM	Hexacloro	16.2 - 20.0 kg/ha

<u>NOMBRE COMUN</u>	<u>INGREDIENTE ACTIVO</u>	<u>DOSIS</u>
<u>FUNGICIDAS</u>		
Oxicloruro de Cobre 50%	Cobre Metálico	4.00 kg/ha
Hidróxido de Cobre 50%	Cobre Metálico	2.85 kg/ha
Oxido de Cobre 50%	Cobre Metálico	2.85 kg/ha
Difolatan 80 PM		1.50 kg/ha
Poliram-Combi 80 PM	Metiram	1.00 kg/ha
Dithane M-45		1.50 kg/ha
Terraclor 75%	PCNB	28.00 g/planta
Bayleton PM	Triadimefon	1.4 kg/ha
Benlate Pm	Benomyl	14.00 g/gal de agua
<u>NEMATICIDAS</u>		
Furadan 10%	Carbofuran	14.00 g/planta adulta
<u>HERBICIDAS</u>		
Gramoxone	Paraquat 20%	1.5 - 2.5 l/ha
Dalapon		1.5 - 2.0 l/ha
2 - 4 - D	2 - 4 - D	1.5 - 2.0 l/ha
Roundup	Glifosato	1.0 l/ha

41 ORIENTACIONES PARA LA EXPERIMENTACION DE RESIDUOS DE
PLAGUICIDAS CON VISTAS A OBTENER INFORMACION PARA EL
REGISTRO DE PLAGUICIDAS Y EL ESTABLECIMIENTO DE
LIMITES MAXIMOS DE RESIDUOS ^{1/}

Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas

Por Zía U. Javed*

1. INTRODUCCION

Para los fines de la Comisión del Codex Alimentarius, se entiende por residuo de plaguicida cualquier sustancia o mezcla de sustancias encontradas en los alimentos para el hombre o los animales, que resulta del uso de un plaguicida y que incluye cualquiera de sus derivados, tales como productos de degradación y conversión, metabolitos, productos de reacción e impurezas que se consideran importantes desde el punto de vista toxicológico.

La información sobre la frecuencia de residuos se obtiene con el propósito de determinar la cantidad máxima de residuos que es probable se encuentre en la cosecha cuando el producto químico se utiliza siguiendo recomendaciones reconocidas como buenas prácticas agrícolas. La cantidad de residuos que se deposita dentro o sobre el producto

^{1/} Orientaciones elaboradas por el Comité del Codex sobre Residuos de plaguicidas, a través de su Grupo Especial de Trabajo sobre Toma de Muestras y la Comisión Química de Plaguicidas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, de acuerdo con la recomendación de la Consulta Intergubernamental Especial sobre la Normalización Internacional de los Requisitos para el Registro de Plaguicidas, octubre de 1977.

* Ph.D., Fitopatólogo de PROMECAFE/IICA.

si la muestra no es verdaderamente representativa del material de que se obtiene, será inútil todo el cuidadoso y costoso trabajo realizado para el análisis subsecuente. Un resultado erróneo es peor que no obtener ninguno. Puede suceder que los datos obtenidos por el analista sean exactos, pero los resultados serían erróneos debido a un inadecuado muestreo.

Las variaciones en las técnicas metodológicas, al realizar pruebas de residuos de plaguicidas, han hecho difícil la evaluación de la información relacionada con la presencia, desaparición y destino de los residuos de plaguicidas, han hecho difícil la evaluación de la información relacionada con la presencia, desaparición y destino de los residuos dentro o sobre las cosechas y, a menudo, hacen difícil o imposible comparar la información procedente de diferentes fuentes.

Urge establecer orientaciones aceptadas internacionalmente sobre el diseño, los procedimientos y la presentación de informes sobre los experimentos supervisados.

Los propósitos de estas orientaciones son:

- Indicar las técnicas que deberán seguirse para obtener información experimental válida para los objetivos arriba señalados; y,
- Promover el establecimiento de procedimientos armonizados que faciliten la aceptación internacional de la información obtenida.

Las orientaciones se refieren al uso de plaguicidas en cultivos y productos almacenados destinados a la alimentación del hombre o de los animales. ^{1/}

^{1/} Se tiene intención de ampliar posteriormente estas orientaciones para incluir los experimentos en los que los cultivos tratados se dan como pienso a los animales, o el plaguicida se aplica directamente a estos últimos.

2. DISEÑO DE EXPERIMENTOS SOBRE RESIDUOS

Al diseñar un experimento de este tipo, deberá considerarse el uso que se propone dar a la información que ha de obtenerse y el programa de muestreo y de análisis que se requiere. Si se desea que la información sirva para establecer límites máximos de residuos, se requieren de ordinario datos obtenidos en distintos experimentos, repetidos en varias zonas geográficas o durante períodos típicos del año y con diferentes prácticas agrícolas.

Si el producto se aplica a un cultivo a punto de madurar, generalmente se necesitará disponer de estudios sobre el tiempo requerido para la eliminación de los residuos, con el objeto de establecer intervalos aceptables entre la última aplicación y la cosecha. Dichas consideraciones influyen notablemente en la ubicación de las parcelas de ensayo. A su vez, el número y tamaño de la muestra que debe tomarse determinará el tamaño de las parcelas de experimentación.

Los experimentos importantes sólo se deberán hacer con preparados comerciales. No tiene sentido efectuar ese trabajo con preparados de laboratorio porque los residuos pueden resultar afectados por la naturaleza del preparado. Es preferible hacer la aplicación con equipo comercial, de manera análoga a como la hacen los agricultores, pero hay que tener especial cuidado en que la aplicación sea uniforme y completa.

Los experimentos deberán diseñarse de manera que incluyan distintas situaciones representativas y diversos períodos del año y se utilicen los sistemas comunes de recolección y cultivo. Como las condiciones climáticas tienen una importante función en la persistencia y comportamiento de los productos químicos, los experimentos deberán llevarse a cabo en las zonas donde en último término se utilizará el producto.

Cuando sea posible, y siempre que se considere probable una variación que influya en los niveles de residuos, deberán repetirse los experimentos con diferentes variedades, en distintas etapas de crecimiento y bajo diferentes regímenes agrícolas, para determinar el efecto de dichas variables.

Como uno de los objetivos de los estudios sobre residuos es ofrecer las bases para la determinación de los límites máximos de residuos, el diseño de los experimentos deberá orientarse hacia la determinación y evaluación de los factores y condiciones que conducen a los niveles más elevados de residuos siguiendo las pautas de uso recomendadas. Si se prevé que la interacción de varios factores puede producir niveles de residuos ampliamente variables, se deben diseñar experimentos para demostrar los efectos de dichas interacciones.

Los experimentos de residuos tienen que diseñarse especialmente para este propósito y no es necesaria la presencia de una plaga. Los experimentos propuestos para la evaluación biológica pueden ser adecuados para obtener muestras de residuos, si se tienen en cuenta todas las recomendaciones hechas y si el tamaño de la parcela es suficiente mente grande para obtener muestras representativas.

Cuando el producto se aplica a la planta en desarrollo, lo primero es obtener información sobre residuos presentes dentro o sobre el cultivo en el momento de cosecharlo. Si se piensa encontrar residuos significativos en el momento de la cosecha, será necesario obtener información sobre los efectos del almacenaje y la elaboración en los residuos presentes después de la cosecha, ya que así se podrá evaluar la probable ingesta de los consumidores. En cuanto a los tratamientos efectuados después de la cosecha, es preciso tomar muestras al terminar el período de almacenamiento.

Cuando el plaguicida se aplica a los productos ya cosechados, es preciso obtener información sobre la variación cuantitativa y cualitativa de los residuos durante el curso normal de la manipulación y el almacenamiento de la cosecha después del tratamiento. Es conveniente saber, por ejemplo, en el caso de un fumigante, cuanto absorbe un alimento durante el tratamiento y cómo y con qué rapidez se elimina por aireación. También es importante saber si el plaguicida se descompone o reacciona con los elementos constituyentes del alimento en cuestión y hasta qué punto.

Normalmente no se requerirá información sobre los residuos en cosechas que no se destinen a consumo humano o animal, como por ejemplo bulbos de flores, arbustos ornamentales, semillas, etc. Sin embargo, no deberá pasarse por alto la posible persistencia de plaguicidas en el suelo o en el agua de riego, por lo cual deberá obtenerse información sobre los residuos presentes en los subsecuentes cultivos comestibles.

Debido a la gran variedad de cultivos y productos en los cuales se puede utilizar un plaguicida, no siempre es necesario llevar a cabo experimentos en todos los cultivos, especies o productos. El Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas ha adoptado recientemente una clasificación de alimentos y grupos de alimentos en la que se ha designado cada producto a un grupo tomando en cuenta la familia botánica, el uso de diferentes partes del producto, la posibilidad de que acumule residuos y las prácticas agrícolas utilizadas.

Aunque de ordinario será preciso recoger información sobre los residuos presentes en casi todos los principales productos de un grupo, el estudio de esa clasificación indicará en qué casos los resultados de los experimentos hechos con uno o más productos importantes pueden considerarse aplicables a otros del mismo grupo, a condición de que

los métodos, dosis de aplicación del plaguicida y condiciones de cultivo sean similares.

3. PROGRAMACION DE LOS EXPERIMENTOS

Selección de los Lugares

Los experimentos deberán efectuarse en zonas importantes de cultivo o producción y los lugares harán de elegirse de manera que estén representadas todas las situaciones climáticas, estacionales, edafológicas, los sistemas de cultivo, las prácticas agrícolas, etc. en que es probable que se vaya a utilizar el plaguicida. No deberán usarse áreas que no sean representativas, a menos que se crea que el uso en estas condiciones pueda dar como resultado residuos más elevados..

4. NUMERO DE LUGARES

El número de lugares necesario dependerá de la gama de condiciones que deseen experimentarse, de la uniformidad de los cultivos y de las prácticas agrícolas y de la información ya disponible. Aunque quizás no sea necesario que los ensayos se repitan en todas las regiones con diferentes condiciones climáticas y ecológicas ni que se realicen en todas las estaciones que presenten variaciones climáticas muy amplias, si es preciso que exista suficiente información para confirmar que los resultados tengan aplicabilidad en todas las regiones y en todas las situaciones, incluso aquellas en que es probable que los residuos alcancen las cifras más elevadas. Es preciso hacer ensayos por lo menos en dos temporadas agrícolas.

5. REPETICIONES

Como las variaciones en el nivel de residuos entre distintos ensayos hechos en un mismo lugar son pequeñas, comparadas con las que se hallan

entre diferentes lugares, generalmente no es necesario repetir los tratamientos en un mismo lugar. Sin embargo, algunas veces es útil repetir el ensayo tres o cuatro veces en un mismo lugar, para estudiar la uniformidad experimental y determinar las variaciones dentro de ese lugar. En invernaderos o almacenes, el uso de productos con una alta presión de vapor, fumigantes, aerosoles, humos o neblinas no permitirá en general repetir el experimento en un mismo lugar. Si hay que tomar muestras de un ensayo repetido en varias parcelas, las muestras tomadas de las parcelas que recibieron tratamientos "idénticos" deberán ser analizadas separadamente, para obtener una indicación de las variaciones dentro de un mismo lugar.

6. PARCELAS DE ENSAYO

Los datos sobre residuos no deben obtenerse de parcelas demasiado pequeñas para ser representativos. El tamaño de las parcelas individuales variará de cultivo a cultivo, pero en todo caso deberán ser lo suficientemente grandes para aplicar el plaguicida de una manera precisa y realista, preferentemente en las mismas condiciones que en las explotaciones comerciales normales de la zona, y obtener muestras representativas de la cosecha.

Por las razones indicadas en la sección sobre dosis se requiere una parcela de control para obtener muestras no tratadas. La parcela de control deberá ser de dimensiones que permitan satisfacer esos requisitos y deberá estar ubicada lo suficientemente cerca de las parcelas tratadas para asegurar condiciones climáticas y de desarrollo idénticas. Sin embargo, se deberá evitar toda contaminación procedente de las parcelas tratadas (deriva, volatilización, lixiviación, etc.) Para los productos con alta tensión de vapor, tales como fumigantes, aerosoles, humos y neblinas, que se emplean en invernaderos o en

almacenes, es preciso obtener muestras testigo de cultivo o productos almacenados no tratados y cultivados o conservados en condiciones análogas (por ejemplo, en invernaderos o almacenes aparte o en compartimientos separados).

Entre las parcelas deberá dejarse una zona de seguridad (camino, surcos, etc.), para evitar la contaminación mutua. En general, deberá evitarse que las parcelas tratadas con altas dosis estén próximas a las parcelas de control y las parcelas no tratadas deberán estar ubicadas a contraviento de las tratadas, para evitar que se contaminen.

7. TIPO, VARIEDAD Y SISTEMA DE CULTIVO

El tipo o variedad de un cultivo y la forma en que se cultiva puede influir en el nivel de residuos. Por ello, es preciso obtener datos sobre el tipo o la variedad más comúnmente cultivado y sobre el sistema de cultivo empleado, así como sobre el factor o combinación de factores que con mayor probabilidad determinarán niveles elevados de residuos.

8. APLICACION DEL PLAGUICIDA

Preparado

En los experimentos de residuos deberá utilizarse el preparado comercial. Antes de introducir otros preparados, es preciso obtener información con experimentos comparativos, para confirmar que los niveles de residuos no se vean afectados significativamente por los cambios en la formulación.

9. METODO DE APLICACION

El método de aplicación deberá reflejar las recomendaciones propuestas. En la medida de lo posible, las aplicaciones deberán hacerse con equipo

similar al que se utiliza en las explotaciones comerciales locales. Los aplicadores para parcelas experimentales son adecuados y pueden calibrarse convenientemente, pudiendo utilizarse en experimentos de residuos como un método alternativo de aplicación, siempre que sean compatibles con las prácticas normales. Se deberá tener cuidado en asegurar la uniformidad de la aplicación y evitar la contaminación de las parcelas vecinas, tanto durante la aplicación como después de ella. En el caso de invernaderos o almacenes, si se emplean los productos con alta tensión de vapor ya mencionados debe tratarse toda la estructura. Debe vigilarse el proceso de aplicación de esos productos, para asegurar una adecuada distribución de las partículas, por lo cual se sugiere realizar pruebas preliminares. Además, durante la aplicación y después de ella se deberán extremar las medidas de seguridad (por ejemplo: abertura y cierre de puertas y ventanas).

10. DOSIS

En un experimento de residuos deben utilizarse al menos dos dosis distintas: la dosis máxima que probablemente se recomendará y una dosis doble de la recomendada, si las características de fitotoxicidad lo permiten. Se obtendrán así orientaciones sobre los posibles niveles de residuos en caso de que las dosis sean superiores a las recomendadas, y se podrá hacer una evaluación de la relación que existe entre dosis y niveles de residuos.

Cuando se utilizan aspersiones, el volumen por unidad de superficie debe corresponder al normalmente empleado y debe ser el mismo en todos los lugares de la región; si es oportuno, conviene tomar nota del volumen aplicado. La concentración de plaguicida deberá expresarse en unidades de ingrediente activo por unidad de superficie (unidades internacionales). En invernaderos o almacenes, si se utilizan productos de alta tensión de vapor, las dosis deberán expresarse por unidad

de superficie y por unidad de volumen. Además de las dosis mencionadas, deberá incluirse siempre una parcela de control en los experimentos de residuos, para suministrar al analista una muestra libre de residuos del plaguicida en estudio.

Las muestras de control son necesarias para:

- Asegurar que ningún material extraño de origen local pueda interferir en el análisis;
- Establecer el nivel de recuperación del plaguicida en el cultivo o en el suelo por el método de análisis;
- Investigar la estabilidad de acumulación de eventuales residuos, en el caso de un cultivo nuevo.

Cuando se usen dos o más tipos de dosis deberán tomarse todas las precauciones para evitar la contaminación mutua. En invernaderos o almacenes, debido a la naturaleza de los productos de alta tensión de vapor que se utiliza, no podrá disponerse de un testigo no tratado ni será posible utilizar dosis diferentes. Deberán, pues, procurarse muestras de cultivos o productos almacenados no tratados, o bien tratados con dosis distintas, provenientes de diferentes almacenes e invernaderos o de compartimientos aparte y que hayan sido cultivados o conservados en condiciones lo más similares posible.

11. CANTIDAD Y PERIODO DE LAS APLICACIONES

La presencia de una plaga no es esencial independientemente de que haya o no infestación y del nivel de la misma, el número de tratamientos y el intervalo entre las aplicaciones deberá reflejar el uso último y máximo del producto que ha de recomendarse.

12. PLAGUICIDAS ADICIONALES

A menos que sea inevitable, no se deberá aplicar ningún otro plaguicida en las parcelas de control o de ensayo antes o durante el período de muestreo. Sin embargo, como es de importancia primaria que tanto las plantas no tratadas como las tratadas estén sanas, puede requerirse el uso de otros plaguicidas. En este caso, sólo se podrán utilizar plaguicidas que no interfieran con el análisis de residuos del compuesto en prueba. Deberá tomarse nota de los plaguicidas utilizados y pedir su parecer al analista.

13. ESTUDIOS DE DEGRADACION

Algunas veces se utilizan los experimentos de residuos para obtener información que, aunque suplementaria respecto del propósito principal del experimento, es muy valiosa para estudiar las propiedades del compuesto en examen y facilitar una evaluación más completa de su inocuidad. El experimento puede usarse, por ejemplo, para hacer estudios del metabolismo y degradación de un plaguicida en condiciones de campo. La necesidad de esos estudios deberá tenerse en cuenta en la fase inicial de planificación del experimento.

14. DISIPACION DE LOS RESIDUOS E INTERVALOS DE SEGURIDAD

La disipación del depósito de un plaguicida puede deberse a uno o más factores, a saber:

- Remoción física, por ejemplo debido a lavado o volatilización;
- Degradación química o metabolismo sobre la planta o dentro de ella;
- Disipación aparente, debido a dilución por crecimiento de la planta.

Los estudios de disipación de los residuos de plaguicidas son particularmente útiles para comprender el significado de estos factores, especialmente cuando en el momento de la aplicación, una cantidad considerable de la parte comestible está completamente desarrollada o cuando se aplican plaguicidas sistémicos o el suelo se trata con productos volátiles.

Las muestras deberán recogerse pocas horas después de la aplicación, tan pronto como se haya secado el producto aplicado (con las debidas precauciones, si se teme que los encargados de la recolección puedan correr algún riesgo), uno a tres días más tarde y, luego, a intervalos que variarán de un experimento a otro y dependerán de la persistencia del producto químico aplicado y del período de espera entre el tratamiento y la cosecha. Si se espera realizar aplicaciones múltiples, puede ser conveniente tomar una muestra inmediatamente antes de la última aplicación. Es aconsejable muestrear por lo menos cuatro veces, incluida la cosecha, y es importante que el tamaño de la parcela sea lo suficientemente grande para permitir un muestreo válido después de cada intervalo. Cuando se haga más de una repetición, las muestras de cada una deben recogerse y analizarse separadamente.

La gama de los niveles de residuos en el momento del muestreo es mucho más importante que los niveles medios, en especial inmediatamente antes de la cosecha y durante ella. Las curvas de disipación de residuos pueden trazarse empleando los valores máximos o los niveles medios.

Las condiciones generales del clima y la edad y desarrollo del cultivo son particularmente importantes en este tipo de experimento y deberán registrarse.

15. MUESTREO DE SUELOS

Durante el curso de un experimento sobre residuos en cultivos se puede obtener información útil sobre la degradación del plaguicida en el suelo en las condiciones locales. Para este fin será necesario tomar muestras a intervalos, posiblemente a lo largo de una estación por lo menos. La primera muestra deberá tomarse inmediatamente después de la última aplicación al cultivo o al suelo y las sucesivas a intervalos que dependerán del compuesto utilizado. Las muestras tomadas en el momento de la cosecha y a principios de la siguiente estación son de particular importancia si hay la posibilidad de que los residuos permanezcan en los cultivos que se siembren luego. Debido a las especiales características del muestreo de suelos, deberá obtenerse toda la información necesaria antes de planificar los estudios.

16. INFORMES DE LOS EXPERIMENTOS SOBRE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS

Deberán anotarse todos los datos referentes al tratamiento y al historial de los experimentos sobre residuos. Generalmente, es conveniente registrar esa información en formularios normalizados (véase Anexo 1). Los puntos básicos para experimentos específicos pueden tomarse de la siguiente lista, en la que se han tenido en cuenta los ensayos supervisados, el muestreo en el campo y el envío de la muestra al Laboratorio. Ulteriores datos sobre el análisis químico mismo serán suministrados por el analista.

17. INFORMACION GENERAL SOBRE UN ENSAYO SUPERVISADO

Plaguicida (ingrediente activo y nombre comercial)

Formulación

Número y tipo del experimento (en el campo/invernadero/otro)

Producto

Variedad

Lugar de la experimentación (país y región)
Tipo de suelo, pH, propiedades físicas y químicas
Nombre (y firma) del responsable del experimento de la obtención de la muestra.

18. INFORMACION SOBRE APLICACION DEL PLAGUICIDA EN ENSAYOS DE CAMPO

Fecha de siembra o plantación
Descripción y distribución de la parcela y sistema de cultivo
Tamaño de la parcela o número de plantas por parcela/unidad de superficie
Número de parcelas por tratamiento
Plagas o enfermedades por controlar (si las hay)
Equipo y método de aplicación
Fecha y número de aplicación
Detalles de aplicación (total, en bandas, etc.)
Dosis - ingrediente activo por hectárea
- peso/volumen de la formulación por hectárea
- Dilución aplicada
Condiciones climáticas durante y después de las aplicaciones, preferiblemente durante todo el período de ensayo.
Otros plaguicidas aplicados a las parcelas de experimentación con todos los detalles necesarios, como se ha indicado.
Prácticas de cultivo antes, durante y después de las aplicaciones (incluidos datos sobre riego y fertilizantes)
Estado de crecimiento del cultivo en el (último) tratamiento.

En experimentos con fumigantes, aerosoles, humos, neblinas en invernaderos o almacenes, debe describirse el sistema de aplicación y la

colocación de los generadores u otros equipos fijos. Debe informarse sobre cualquier anomalía que ocurra durante la aplicación o después de ella (ventanas o puertas abiertas, por ejemplo). Las dosis deben expresarse por unidad de superficie y por unidad de volumen.

Lugar de la experimentación (país y región)

Tipo de suelo, pH, propiedades físicas y químicas

Nombre (y firma) del responsable del experimento de la obtención de la muestra.

18. INFORMACION SOBRE APLICACION DEL PLAGUICIDA EN ENSAYOS DE CAMPO

Fecha de siembra o plantación

Descripción y distribución de la parcela y sistema de cultivo

Tamaño de la parcela o número de plantas por parcela/unidad de superficie

Número de parcelas por tratamiento

Plagas o enfermedades por controlar (si las hay)

Equipo y método de aplicación

Fecha y número de aplicación

Detalles de aplicación (total, en bandas, etc.)

Dosis - ingrediente activo por hectárea

- peso/volumen de la formulación por hectárea

- Dilución aplicada

Condiciones climáticas durante y después de las aplicaciones, preferiblemente durante todo el período de ensayo.

Otros plaguicidas aplicados a las parcelas de experimentación con todos los detalles necesarios, como se ha indicado.

Prácticas de cultivo antes, durante y después de las aplicaciones (incluidos datos sobre riego y fertilizantes)

Estado de crecimiento del cultivo en el (último) tratamiento.

En experimentos con fumigantes, aerosoles, humos, neblinas en invernaderos o almacenes, debe describirse el sistema de aplicación y la

colocación de los generadores u otros equipos fijos. Debe informarse sobre cualquier anomalía que ocurra durante la aplicación o después de ella (ventanas o puertas abiertas, por ejemplo). Las dosis deben expresarse por unidad de superficie y por unidad de volumen.

TITULO DEL PROYECTO:

" ANALISIS DE RESIDUOS DE LOS PESTICIDAS PARA EL
CONTROL Y REGISTRO DE PESTICIDAS USADOS EN
CAFE EN CENTROAMERICA Y PANAMA

Zia U. Javed*

1. INTRODUCCION

El café es un cultivo muy importante económicamente para casi todos los países de Centroamérica. El área de Centroamérica tiene alrededor de 1.0 millón de manzanas de café. Guatemala con 361.900 manzanas produce alrededor del 36%; El Salvador con 210.300 manzanas produce cerca del 21.0%; Honduras con 175.700 manzanas produce alrededor del 17.6%; Nicaragua con 135.200 manzanas produce 13.5% y Costa Rica con 115.000 manzanas produce alrededor del 11.5% de la producción total del área. La exportación de café es una importante fuente de ingresos para casi todos los países de Centroamérica. En el caso de El Salvador, la exportación de café contribuye con casi el 83% a las exportaciones totales del país. Todos los países antes mencionados tienen la Roya del Cafeto. Tanto los fungicidas sistémicos como los no sistémicos se están usando para combatir la Roya. Los fungicidas que se usan más comúnmente son diversas formulaciones de cobre 50%. Los fungicidas a base de cobre son más baratos comparados con los fungicidas sistémicos, tales como Bayletón 25% W.P., Tilt 20% E.C., Sicarol 15% O.D. y Plantvax 10% E.C.

Los estudios de análisis de residuos realizados en el ISIC en El Salvador han revelado que casi todos los fungicidas de cobre 50%

* Ph.D., Fitopatólogo de PROMECAFE/IICA.

tienen plomo (Pb) de 280 a 4800 ppm. Diversos lotes de una misma marca de estos fungicidas poseen diferentes niveles de plomo. El ISIC también ha reportado plomo en granos de café oro desde 0.69 hasta 2.6 ppm. También se ha descubierto en el ISIC en El Salvador durante la cosecha de 1980/81 que después de cuatro aplicaciones de Bayletón 25% W.P. (Triadimefón) y Sicarol 15% O.C. (Pyracarbolid) para combatir la Roya, se registró Triadimefón en los granos de café, variando de 0.06 ppm a 1.09 y Pyracarbolid 0.10 ppm.

Hasta la fecha no se han hecho estudios sistemáticos de acuerdo al Codex Alimentarius con el fin de determinar los LMR (límites máximos de residuos).

La contaminación de plomo en los fungicidas a base de cobre se debe probablemente a que éstos se fabrican con despojos de cobre. Pero hasta la fecha no se ha encontrado la correlación entre el producto comercial individual y los niveles de Pb encontrados en los granos de café. La otra posible fuente de residuos de Pb en los granos de café podría deberse al uso frecuente de Arsenato de Plomo para combatir el Ojo de Gallo (una enfermedad fungal que ataca las hojas de los cafetos) en casi todos los países de Centroamérica. Algunos gobiernos de la región han suspendido el uso de Arsenato de Plomo; sin embargo, los suelos podrían haber acumulado suficiente cantidad de plomo; por lo que el uso de algunos fungicidas de cobre 50% con altos niveles de Pb podrían añadir más plomo al suelo y afectar los niveles de Pb en los residuos de los granos de café. En Guatemala y Honduras se está utilizando Thiodan (Endosulfan) para combatir la Broca.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1 Determinar los límites máximos de residuos (LMR) de pesticidas sistémicos y no sistémicos que se están usando ahora en Centroamérica para combatir la Roya del Cafeto y la Broca.

2.2 Obtener suficientes datos de los residuos de los diversos pesticidas que se están usando para combatir la Roya del Cafeto y la Broca para registro de pesticidas del café en Centroamérica y Panamá.

3. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO PARA LOS EXPERIMENTOS DE RESIDUOS

3.1 Países que participan en los experimentos de residuos:

- i) El Salvador
- ii) Guatemala
- iii) Honduras

3.2 Lugares donde se instalarán los experimentos

3.2.1 El Salvador

Se seleccionarán dos lugares en El Salvador para llevar a cabo los experimentos, uno en áreas cafetaleras de baja altitud y otro en zonas cafetaleras de alta altitud.

3.2.2 Guatemala

Se seleccionarán tres lugares en Guatemala para realizar los experimentos, uno en áreas cafetaleras de baja altitud y los otros en zonas cafetaleras de mediana y alta altitud.

3.2.3 Honduras

Se seleccionarán tres lugares en Honduras para realizar los experimentos, uno en áreas cafetaleras de baja altitud y los otros en zonas cafetaleras de mediana y alta altitud.

4. DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL

4.1 Se usarán bloques escogidos completamente al azar con cuatro replicaciones. Cada parcela consistirá de 20 árboles (5 x 4) con una hilera de árboles como borda (Fig. 1). Esta hilera de borda se dejará entre cada parcela para prevenir la contaminación cruzada.

4.2 Variedad de Café

La variedad de café más común será usada para experimentos de residuos en El Salvador, Guatemala y Honduras.

5. APLICACION DE PESTICIDAS

5.1 Formulaciones

Todos los pesticidas formulados y usados a la fecha en el control de la Roya del Cafeto y de la Broca se usarán en los experimentos de residuos.

5.2 Método de aplicación

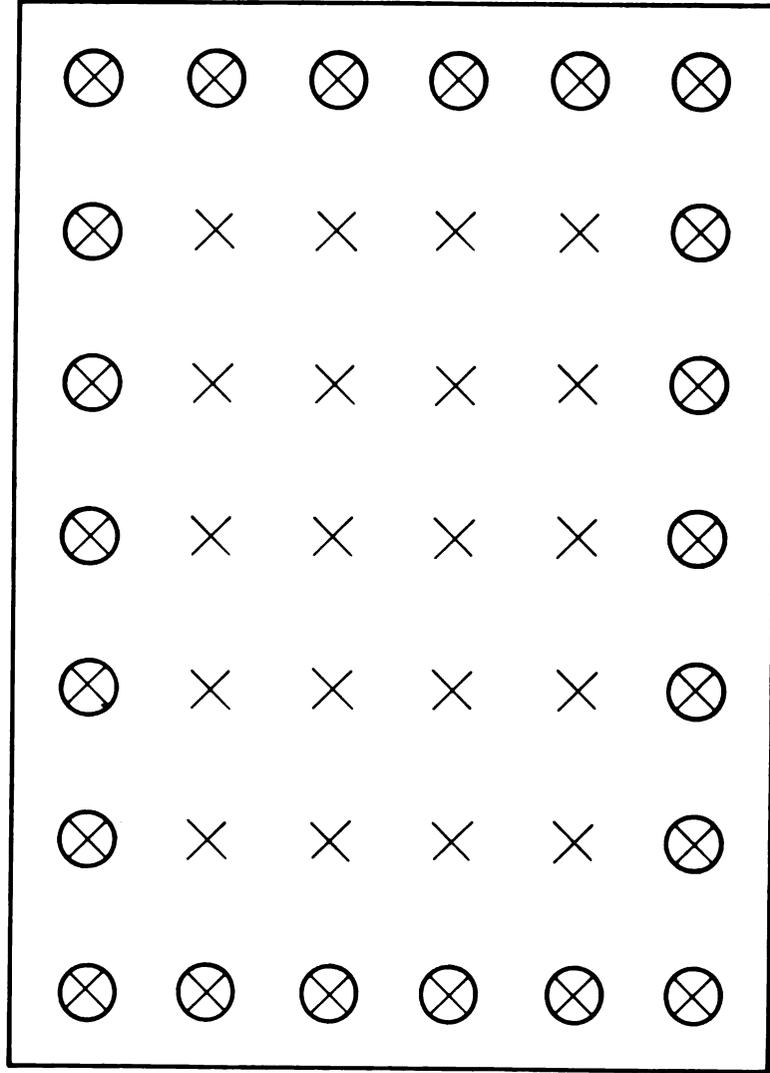
Las bombas aspersoras que se usan con más frecuencia en Centroamérica son las operadas manualmente y las motorizadas de mochila. Por ello, en todos los experimentos de residuos se usarán únicamente ese tipo de bombas. Estas serán calibradas antes de utilizarse para proporcionar una buena cobertura de los árboles con los pesticidas.

5.3 Dosis

Se utilizarán dos dosis de cada pesticida. Una dosis máxima recomendada, la cual está siendo usada a la fecha en el control de la Roya y de la Broca y otra dosis doble a la ya recomendada.

FIG. 1 - PLAN PARA LA PARCELA

5



4



Borda

- ⊗ Cafetos en la parcela efectiva.
- × Arbol del que se recogerán los granos para su análisis de residuos

Además de esas dos dosis, se incluirá una parcela de control en cada experimento y en cada uno de los lugares escogidos.

5.4 Volumen de agua para cada árbol

500 ml de agua por árbol, en el caso de la variedad Bourbon, se considera suficiente para proporcionar una cobertura completa de todas las partes del cafeto. En el caso de la variedad de café como Caturra u otra de árbol pequeño, 250 ml de agua para cada árbol será suficiente para dar una buena cobertura de todas las partes del arbusto.

5.5 Número y tiempo de aplicación de los pesticidas

Los programas de aspersión actualmente recomendados y que se están usando en El Salvador, Honduras y Guatemala para combatir la Roya y la Broca serán los que se usarán para los experimentos de residuos.

6. PESTICIDAS PARA LOS EXPERIMENTOS DE RESIDUOS

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Comercial</u>	<u>Cantidad a aplicarse</u>
i) <u>Fungicidas Sistémicos</u>		
Triadimefon	Bayleton 25% W.P.	0.28% y 0.56%
Pyracarbolid	Sicarol 15% O. D.	1.2 % y 2.4 %
Oxycarboxin	Plantvax 10% E.C.	0.7 % y 1.4 %
ii) <u>Formulaciones de cobre 50%</u>		
Cloruro cúprico	50% W.P.	1.0 % y 1.4 %
Oxido cuproso	50% W.P.	1.0 % y 2.0 %
iii) <u>Endosulfan</u>	Thiodan 35% E. C.	0.17% y 0.34%

<u>6.1 TRATAMIENTOS</u>	<u>DOSIS DE APLICACION</u>	<u>GRAMOS POR LITRO</u>
A. Bayleton 25% W.P.	0.28 %	2.8 g/l
B. Bayleton 25% W.P.	0.56 %	5.6 g/l
C. Sicarol 15% O.D.	1.2 %	12 ml/l
D. Sicarol 15% O.D.	2.4 %	24 ml/l
E. Plantvax 10% E.C.	0.7 %	7 ml/l
F. Plantvax 10% E.C.	1.4 %	14 ml/l
G. Cloruro cúprico 50% W.P.	1.0 %	10 g/l
H. Cloruro cúprico 50% W.P.	2.0 %	20 g/l
J. Oxido cuproso 50% W.P.	1.0 %	10 g/l
K. Oxido cuproso 50% W.P.	2.0 %	20 g/l
L. Thiodan 35% E.C.	0.17 %	1.7 ml/l
M. Thiodan 35% E.C.	0.34 %	3.4 ml/l
N. Control (sin aspersion)		

(Ver Cuadro 1 para la descripción del experimento)

6.2 Dosis de aplicación para 80 árboles

6.2.1 i) Variedad de café Bourbon (500 ml de agua por árbol)

A. Bayleton 25% W.P.	112 g en 40 litros de agua
B. Bayleton 25% W.P.	224 g en 40 litros de agua
C. Sicarol 15% O.D.	480 ml en 40 litros de agua
D. Sicarol 15% O.D.	960 ml en 40 litros de agua
E. Plantvax 10% E.C.	280 ml en 40 litros de agua
F. Plantvax 10% E.C.	560 ml en 40 litros de agua
G. Cloruro cúprico 50% WP	400 g en 40 litros de agua
H. Cloruro cúprico 50% WP	800 g en 40 litros de agua
J. Oxido cuproso 50% W.P.	400 g en 40 litros de agua
K. Oxido cuproso 50% W.P.	800 g en 40 litros de agua
L. Thiodan 35% E.C.	68 ml en 40 litros de agua
M. Thiodan 35% E.C.	136 ml en 40 litros de agua

6.2.2 ii) Variedad de Café Caturra o plantas de tamaño pequeño
(250 ml de agua por árbol)

A. Bayleton 25% W.P.	56 g en 20 litros de agua
B. Bayleton 25% W.P.	112 g en 20 litros de agua
C. Sicarol 15% O.D.	240 ml en 20 litros de agua
D. Sicarol 15% O.D.	480 ml en 20 litros de agua
E. Plantvax 10% E.C.	140 ml en 20 litros de agua
F. Plantvax 10% E.C.	280 ml en 20 litros de agua
G. Cloruro cúprico 50% W.P.	200 g en 20 litros de agua
H. Cloruro cúprico 50% W.P.	400 g en 20 litros de agua
J. Oxido cuproso 50% W.P.	200 g en 20 litros de agua
K. Oxido cuproso 50% W.P.	400 g en 20 litros de agua
L. Thiodan 35% E.C.	34 g en 20 litros de agua
M. Thiodan 35% E.C.	68 ml en 20 litros de agua

6.3 Pesticidas adicionales

Ningún otro pesticida además de los ya mencionados se aplicará al control o a las parcelas para ser analizado antes o durante el período de muestreo.

7. MUESTRA DE GRANOS UVA

Aproximadamente 5 kg de muestras de grano uva se colectarán de cada una de las replicaciones por tratamiento. Los granos uva se recogerán de todas las partes del árbol, parte alta, baja y de los dos lados de la hilera. Si la producción de granos uva no es suficiente para este tamaño de muestra, deberá reducirse el tamaño de la muestra a la mitad.

7.1 Tiempo de Muestreo

El muestreo de los granos uva se hará el 1º, 7 y 21 días después de la última aplicación de pesticidas en cada uno de los

CUADRO 1. DISEÑO EXPERIMENTAL - BLOQUES COMPLETAMENTE TOMADOS AL AZAR
 DISEÑADOS PARA 13 TRATAMIENTOS REPLICADOS 4 VECES.
 TAMAÑO DE LA PARCELA = 20 ARBOLES (5 x 4)

BLOQUES

I	C	1	J	2	A	3	K	4	N	5	L	6	M	7	E	8	G	9	D	10	F	11	B	12	H	13
II	E	14	D	15	F	16	B	17	C	18	H	19	G	20	L	21	A	22	J	23	N	24	M	25	K	26
III	B	27	G	28	N	29	H	30	M	31	E	32	D	33	K	34	F	35	L	36	C	37	J	38	A	39
IV	L	40	K	41	C	42	F	43	A	44	G	45	N	46	J	47	H	48	M	49	B	50	E	51	D	52

TRATAMIENTOS

DOSIS

A.	Bayleton	0.28%
B.	Bayleton	0.56%
C.	Sicarol	1.2 %
D.	Sicarol	2.4 %
E.	Plantvax	0.7 %
F.	Plantvax	1.4 %
G.	Cobre	1.0 %
H.	Cobre	2.0 %
J.	Cobre	1.0 %
K.	Cobre	2.0 %
L.	Thiodin	0.17%
M.	Thiodin	0.34%
N.	Testigo	

tratamientos. Los granos uva recolectados de cada una de las re
plicaciones se lavarán, fermentarán y secarán de acuerdo a la
práctica standard. Los granos procesados se empacarán primero
en bolsas de papel grueso y luego en bolsas de polietileno.

7.2 Etiquetas y Registros

Se les pondrá etiquetas a las muestras con identificaciones apro
piadas con tinta a prueba de agua. La hojas Nos. 1 y 2 de da
tos de residuos llenadas completamente con la información solici
tada, así como las muestras se enviarán sin tardanza al laborato
rio para ser analizadas. Los granos de café oro se consideran
no perecibles; sin embargo, con el fin de minimizar hasta donde
sea posible la pérdida de residuos a través de rprocesos enzimáti
cos u otros en los granos durante el almacenamiento antes del
análisis, todas las muestras se mantendrán congeladas.

8. METODOLOGIA

Los métodos analíticos los pueden proporcionar los fabricantes en to
dos los fungicidas sistémicos. Thiodan (Endosulfan) puede determinar
se por el procedimiento del Manual Analítico de Pesticidas (MAP) de
la FDA. Antes de analizar cualquier muestra, los métodos se validarán
en cada uno de los laboratorios participantes por medio de experimen
tos recobrados para muestras fortificadas.

Los standards analíticos para los fungicidas deberán obtenerse de los
fabricantes. Oxycarboxin y Endosulfan podrán obtenerse de la EPA
(U.S.A.)

8.1 Laboratorios que participarán en el Proyecto

- i) ISIC - El Salvador

ii) ICAITI - Guatemala

9. REQUERIMIENTOS

9.1 El Salvador

9.1.1 Tierra y/o arbustos

2.300 arbustos adultos por cada lugar

Total necesario = 4.600 arbustos

9.1.2 Fungicidas (para un año)

Bayleton 25% W.P.	= 3.0 kg	= \$ 135.00
Sicarol 15% O.D.	= 11.5 litros.	= 184.00
Plantvax 10% E.C.	= 6.7 litros	= 70.00
Cloruro cúprico 50% W.P.	= 9.6 kg	= 45.00
Oxido cuproso 50% W.P.	= 9.6 kg	= 60.00
Thiodan 35% E. C.	= 3.0 litros	= 25.00
		<hr/>
		\$ 519.00

9.1.3 Equipo y Facilidades

2 bombas motorizadas de mochila	= \$ 1,000.00
5 tanques mezcladores de fungicidas con capacidad para 45 litros	= 125.00
Ropa protectora	= 200.00
500 bolsas de polietileno de 12" x 16"	= 80.00
500 bolsas de polietileno de 8" x 10"	= 70.00
1000 bolsas de papel grueso de 10" x 12"	= 50.00
2 balanzas de campo para pesar la pro- ducción	= 300.00
Etiquetas y pinturas para marcar el ex- perimento	= 250.00

Papelería y papel para registro de datos	=	\$ 100.00
Gasolina para las bombas	=	250.00
		<hr/>
T O T A L		\$ 2,425.00

9.1.4 Personal

	<u>Días/Hombre</u>		
Un Supervisor		=	\$ 960.00
4 miembros de equipo asperjador	64	=	512.00
15 recogedores de café	180	=	1,440.00
1 motorista	40	=	450.00
			<hr/>
T O T A L	354		\$ 3,362.00

9.1.5 Costo del Laboratorio de Análisis (ISIC)

Equipo	=	\$ 6,850.00
Material y químicos	=	1,500.00
Pesticidas standards	=	250.00
		<hr/>
T O T A L		\$ 8,600.00

9.1.6 Costo total para El Salvador

Fungicidas (por año)	=	\$ 519.00
Equipo y facilidades	=	2,425.00
Personal (por año)	=	3,362.00
Análisis de laboratorio	=	8,600.00
		<hr/>
T O T A L		\$14,906.00

9.2 Guatemala y Honduras

9.2.1 Tierra y/o arbustos

- 2,300 arbustos adultos por lugar en cada país
- Total necesario = 4.600 arbustos de café

9.2.2 Fungicidas (por un año)

Bayleton 25% W.P.	= 3.0 kg	= \$ 135.00
Sicarol 15% O.D.	= 11.5 litros	= 184.00
Plantvax 10% E.C.	= 6.7 litros	= 70.00
Cloruro cúprico 50% W.P.	= 9.6 kg	= 45.00
Oxido cuproso 50% W.P.	= 9.6 kg	= 60.00
Thiodan 35% E.C.	= 3.0 litros	= 25.00
T O T A L		<u>\$ 519.00</u> =====

9.2.3 Equipo y facilidades

4 bombas motorizadas de mochila	= \$ 2,000.00	
5 tanques mezcladores de fungicidas con capacidad para 45 litros	= 125.00	
Ropa protectora	= 200.00	
500 bolsas de polietileno 12" x 16"	= 80.00	
500 bolsas de polietileno 8" x 10"	= 70.00	
1000 bolsas de papel grueso 10" x 12"	= 50.00	
2 balanzas de campo para pesar la producción	= 300.00	
Etiquetas y pinturas para la descripción del experimento	= 150.00	
Papelería y papel para datos	= 100.00	
Gasolina para las bombas asperjadoras	= 250.00	
T O T A L		<u>\$ 3,325.00</u> =====

9.2.4 Personal

	<u>Días/Hombre</u>		
Un supervisor	40	=	\$ 960.00
4 miembros del equipo de los equipos de aspersión	64	=	512.00
15 recogedores de café	180	=	1,440.00
1 motorista	40	=	450.00
			<hr/>
T O T A L	354		\$ 3,362.00

9.2.5 Costo del análisis del ICAITI

312 muestras a US\$ 50.00 por muestra = \$ 15,000.00

9.2.6 Costo Total para Guatemala y Honduras

Fungicidas (por año)	=	\$ 519.00
Equipo y facilidades	=	3,325.00
Personal (por año)	=	3,362.00
Costo del análisis de residuos (por año)	=	15,600.00
		<hr/>
T O T A L		\$ 22,806.00
		=====

10. DATOS METEOROLOGICOS

Hasta donde sea posible en cada lugar se colocarán un pluviómetro y un higrómetro con el fin de registrar la lluvia diaria, la humedad y las temperaturas máximas y mínimas, de no ser así, se usarán los datos meteorológicos del lugar más cercano.

11. ORGANIZACIONES COLABORADORAS

PROMECAFE

ISIC (El Salvador)

ANACAFE (Guatemala)

IHCAFE (Honduras)

12. DURACION

Dos años

13. REFERENCIAS

1. Guidelines on Pesticide Residue Trials - FAO Codex Alimentarius Com
mission Report, 1980.
2. Final Report on Consultancy to develop residue and tolerance data
for uniform registration of Pesticides.

ROCAP Project 596-0090. "Regional Coffee Pest Control". Joseph C.
Cummings, Consultant IICA, June 17 - 30 de 1984.

A N E X O I

HOJA N° 1 - DATOS DE RESIDUOS

INFORMACION GENERAL

1. Pesticida (ingrediente activo y nombre de fábrica) _____

2. Formulaci3n _____
3. N3mero y tipo del experimento (campo/invernadero/otros) _____

4. Tipo de cultivo _____

5. Variedad _____
6. Lugar del experimento (pa3s y lugar) _____

7. Caracter3sticas del suelo
 - i) pH
 - ii) propiedades f3sicas y qu3micas _____

8. Nombre de la persona responsable del experimento _____

9. Nombre de la persona responsable de recolectar la muestra _____

ANEXO II

HOJA N° 2 - DATOS DE RESIDUOS

APLICACION DE LOS DATOS PARA EL EXPERIMENTO DE CAMPO

1. Fecha de siembra _____
2. Sistema de cultivo _____

3. Tamaño de la parcela o número de plantas por parcela _____

4. Número de parcelas por tratamiento _____

5. Enfermedad a controlar _____

6. Método de aplicación o tipo de asperjadora usada _____

7. Número de aplicaciones _____

8. Fechas de aplicación _____

9. Detalles de la aplicación (aplicación foliar, etc.) _____

10. Dosis
 - i) Ingrediente activo por hectárea _____

ii) Peso/volumen de la formulación /ha _____

11. Condiciones climáticas durante el período completo del experimento _____

12. Otros pesticidas aplicados a la parcela experimental (si existe alguno)

13. Tratamientos culturales antes, durante y después de la aplicación (incluyendo datos de irrigación) _____

14. Etapa de tratamiento en el (último) tratamiento _____

** Favor enviar las Hojas N° 1 y 2 con todas las muestras enviadas para el análisis al Laboratorio.

!! LEGISLACION DE CUARENTENA VEGETAL

Dr. George H. Berg*

INTRODUCCION

1. Aunque sea deseable tener disponible un modelo de legislación cuarentenaria, se tiene que recordar que en una subregión como la del OIRSA, los procedimientos legales, formatos y aún la filosofía legal, varían entre los países miembros. Por lo tanto, aunque el modelo de la Ley sea detallado, sería posible tratarla con más extensión. Considerando que un modelo de Ley incluiría solamente lo que está considerado como importante y básico, nada de importancia técnica o biológica sería suprimido.
2. Es imprescindible que cada país tenga en vigor una Ley de Cuarentena o Sanidad Vegetal basada en lógica y biológicamente justificada. Si no se conformara con este criterio, sería imposible que un Servicio de Cuarentena Vegetal pueda llevar a cabo sus actividades eficazmente.

FACTORES FUNDAMENTALES PARA CONSIDERAR EN LA PREPARACION DE UNA LEY DE CUARENTENA VEGETAL.

1. Es necesario declarar el propósito en una forma breve, sencilla y comprensiva.
2. Se tiene que incluir el título.

* Asesor en Cuarentena Vegetal, Departamento de Sanidad Vegetal. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria -OIRSA-

3. Si sobreyera legislación existente, ésto debería ser declarado.
4. La Autoridad Administrativa o Departamento y las Agencias Cooperativas del Gobierno deberían ser anotadas. Ej. El Departamento de Agricultura con la cooperación de la Aduana y el Correo.
5. Es importante que las definiciones sean bien claras, concisas e incluyan todos los términos necesarios.
6. Los Poderes Ejecutivos del Acto o Ley deberían cubrir:
 - a) Importaciones, no importa como lleguen.
 - b) Exportaciones
 - c) Cuarentena Vegetal posterior a la entrada en Estaciones aprobadas.
 - d) Control intransitivo (Cuarentena Interna)
 - e) El derecho para cobrar una tarifa para servicios cuarentenarios
 - f) Los poderes para la definición, inspección, tratamiento, destrucción o reconsignación de plantas, plagas, mercancías o tierra.
(Aquí está definida la autoridad delegada al Inspector).
7. Es necesario controlar el movimiento en tránsito de plantas y sus productos, así como regular el movimiento de portadores.
8. Se tiene que incluir las sanciones, aunque se debería tratar de obtener la cooperación de los responsables para el intercambio internacional de plantas, plagas, mercancías o tierra.
9. Es necesario proteger al Gobierno y sus funcionarios de reclamaciones para compensación como resultado de daños o pérdidas ocasionadas por actividades cuarentenarias legítimas.

10. Es necesario declarar las medidas para la emisión de decretos y reglamentos y como se pueda cambiarlos para poner en vigor los requisitos de la Ley.
11. Se tiene que anunciar la fecha cuando la Ley será puesta en vigor.
12. Para propósitos científicos, el Gobierno debería tener el derecho para importar material que incluye plantas o partes de ellas e insectos, cuya entrada de otra manera está prohibida o restringida.
13. La Ley tiene que reconocer las obligaciones del Gobierno bajo sus Acuerdos Internacionales.

GUIA PARA LA PREPARACION DE UNA LEY DE CUARENTENA VEGETAL

I. Propósito

El propósito de la Ley debe de ser:

- a) Prevenir la introducción a (nombre del país) de plagas o enfermedades no existentes, o no bien distribuidas dentro del país.
- b) Controlar las plagas existentes dentro del país por medidas de restringir su extensión, o por un programa de erradicación.
- c) Proveer facilidades para servicios cuarentenarios con respecto a la importación/exportación de plantas o partes de ellas.
- d) Cooperar para evitar el movimiento de plagas en el intercambio internacional de mercancías.

II. Título

Si la Ley tratara con asuntos cuarentenarios solamente podría ser llamada "La Ley de Cuarentena Vegetal". Si dicha Ley tratara con

control de plagas, prospección y asuntos cuarentenarios, podría ser llamada "La Ley de Sanidad Vegetal" o "La Ley de Defensa Agrícola". Dicha Ley sobreseerá todas las demás que tratan del mismo tema.

III. FECHA CUANDO LA LEY ENTRA EN VIGOR

Esta Ley entrará en vigor días de la fecha de su proclamación (o publicación en la Gaceta Oficial).

IV. DEFINICIONES

Al menos que declarado, lo contrario, los términos usados significarán lo siguiente:

1. Persona autorizada: significa la persona autorizada por dicha Ley, o por el Reglamento emitido bajo la Ley, o por el Ministro de Agricultura, para poner en vigor lo que significa la Ley.
2. Portador: está definido como un medio de transporte e incluye cualquier barco o buque, máquina de volar, automóvil, camión, vagón de ferrocarril, carreta , animal u otro medio de transporte.
3. Contaminación: significa la presencia de una plaga, con o sobre cualquier material u objeto, no de origen vegetal o animal.
4. Director, Jefe o Encargado: significa el oficial administrativo del Ministerio o Departamento responsable para poner en vigor la Ley y los Reglamentos Cuarentenarios.
5. Efectos: significa cualquier propiedad movable que presenta un riesgo cuarentenario.

10. Es necesario declarar las medidas para la emisión de decretos y reglamentos y como se pueda cambiarlos para poner en vigor los requisitos de la Ley.
11. Se tiene que anunciar la fecha cuando la Ley será puesta en vigor.
12. Para propósitos científicos, el Gobierno debería tener el derecho para importar material que incluye plantas o partes de ellas e insectos, cuya entrada de otra manera está prohibida o restringida.
13. La Ley tiene que reconocer las obligaciones del Gobierno bajo sus Acuerdos Internacionales.

GUIA PARA LA PREPARACION DE UNA LEY DE CUARENTENA VEGETAL

I. Propósito

El propósito de la Ley debe de ser:

- a) Prevenir la introducción a (nombre del país) de plagas o enfermedades no existentes, o no bien distribuidas dentro del país.
- b) Controlar las plagas existentes dentro del país por medidas de restringir su extensión, o por un programa de erradicación.
- c) Proveer facilidades para servicios cuarentenarios con respecto a la importación/exportación de plantas o partes de ellas.
- d) Cooperar para evitar el movimiento de plagas en el intercambio internacional de mercancías.

II. Título

Si la Ley tratara con asuntos cuarentenarios solamente podría ser llamada "La Ley de Cuarentena Vegetal". Si dicha Ley tratara con

control de plagas, prospección y asuntos cuarentenarios, podría ser llamada "La Ley de Sanidad Vegetal" o "La Ley de Defensa Agrícola". Dicha Ley sobreseerá todas las demás que tratan del mismo tema.

III. FECHA CUANDO LA LEY ENTRA EN VIGOR

Esta Ley entrará en vigor días de la fecha de su proclamación (o publicación en la Gaceta Oficial).

IV. DEFINICIONES

Al menos que declarado, lo contrario, los términos usados significarán lo siguiente:

1. Persona autorizada: significa la persona autorizada por dicha Ley, o por el Reglamento emitido bajo la Ley, o por el Ministro de Agricultura, para poner en vigor lo que significa la Ley.
2. Portador: está definido como un medio de transporte e incluye cualquier barco o buque, máquina de volar, automóvil, camión, vagón de ferrocarril, carreta , animal u otro medio de transporte.
3. Contaminación: significa la presencia de una plaga, con o sobre cualquier material u objeto, no de origen vegetal o animal.
4. Director, Jefe o Encargado: significa el oficial administrativo del Ministerio o Departamento responsable para poner en vigor la Ley y los Reglamentos Cuarentenarios.
5. Efectos: significa cualquier propiedad movable que presenta un riesgo cuarentenario.

6. Gobierno: significa el Gobierno de (el país).
7. Inspección: significa la examinación de plantas o partes de ellas, efectos o tierra por una persona o inspector autorizado con el fin de determinar la presencia o ausencia de plagas. Tal inspección envuelve el traslado de plantas o partes de ellas, efectos o tierra, o una muestra de ellas, o una estación cuarentenaria o laboratorio, donde existen facilidades especiales para un examen más detallado.
8. Inspector: Significa un oficial nombrado debidamente bajo la Ley o por los Reglamentos bajo ésta.
9. De tránsito: significa plantas o partes de ellas, efectos o tierra que llegan del exterior y están consignados a un destino fuera del país, pero los cuales son trasladados de un portador a otro sin hacer caso de la duración de la estancia temporal dentro del país.
10. Ministro: significa el Ministro del Ministerio responsable de poner en vigor o administrar la Ley o los Reglamentos bajo ésta.
11. Ministerio o Departamento: significa el Ministerio o Departamento del Gobierno responsable para poner en vigor y administrar la Ley y los Reglamentos bajo ésta.
12. Organización: significa cualquier instituto, organización, asociación, empresa pública o privada envuelto con la importación o exportación de plantas o partes de ellas, efectos o tierra.

13. Propietario o dueño: significa la persona u organización responsable para las plantas, plagas, efectos o tierra, porque él o ella es el propietario o el agente del propietario o la persona a quien les está consignado, o la persona exportándolas, o la persona u organización encargada del portador que llevó o está llevando dichas plantas, plagas, efectos o tierra.
14. Paquete: significa el medio usado para encajonar, cubrir, encerrar, contener o empaquetar plantas, plagas, efectos o tierra.
15. Permiso: significa una autorización escrita emitida por una persona autorizada que permita el movimiento de plantas, plagas, efectos o tierra.
16. Certificado Fitosanitario: significa certificados igual al Certificado Modelo de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) como enmendado en 1979. Dichos certificados pueden incluir declaraciones específicas.
17. Plantas: significa plantas vivas o partes de ellas, incluyendo semillas hasta donde su supervisión bajo Artículo VI de la CIPF o la emisión de un Certificado Fitosanitario respecto a ellas bajo Artículo IV(1) (a) (iv) y V de la CIPF sea necesario por los contratantes.
18. Plaga: significa cualquier forma de vida vegetal o animal, o algún agente, dañoso o potencialmente dañoso a plantas o productos de ellas.
19. Plagas Cuarentenarias: significa una plaga de potencial importancia económica para el país amenazado y la cual no está

presente todavía, o si está presente no está distribuida extensamente y está bajo control.

20. Productos de planta: significa cualquier material de origen vegetal no fabricado (incluyendo semillas hasta donde no están incluidos en el término 'plantas') y aquel producto fabricado, el cual por su naturaleza o la manera en que fueron fabricados, podrían presentar un riesgo para la extensión de plagas.
21. Lugar de entrada: significa un área aprobada bajo la Ley e incluye puerto marítimo, casa de correo, aeropuerto, estación pluvial, estación de ferrocarril, terminal de portadores o puerto terrestre.
22. Estación de Cuarentena Vegetal Post-entrada o posterior a la Entrada: significa una estación para la detención de plantas para observación e inspección después de su importación.
23. Material prohibido: significa cualquier planta, plaga, efectos o tierra notificado así por una noticia bajo dicha Ley.
24. Estación Cuarentenaria: significa un lugar o lugares así designados para la inspección, detención, tratamiento, reconsignación o destrucción de plantas, plagas, efectos o tierra ofrecida para importación, exportación o en tránsito.
25. Tierra: significa cualquier medio como suelo, tierra o abono compuesto, en el cual las plantas pueden crecer o donde se pueda encontrar plagas.
26. Una estación cuarentenaria temporal o lugar de revisión: significa un lugar aprobado por una persona autorizada para la

intercepción, inspección, detención, tratamiento, reconsignación o destrucción de plantas, plagas, efectos o tierra importada, exportada o en tránsito.

27. Tratamiento: significa cualquier forma de tratamiento, incluyendo desinfección y desinfestación, para asegurar que cualquier plaga presente esté removida, esterilizada o matada.

V. PODERES BAJO LA LEY

El Gobierno puede, por proclamación o notificación en una manera aprobada:

1. Prohibir la importación de cualquier planta, plaga, efectos o tierra, a menos que haya un permiso para la importación de la misma para propósitos científicos.
2. Restringir la importación de plantas, plagas, efectos o tierra bajo condiciones prescritas y sujeto a tratamientos específicos.
3. Prescribir tratamiento de portadores, efectos o paquetes, incluyendo furgones (containers).
4. Establecer estaciones cuarentenarias temporales, estaciones cuarentenarias permanentes, estaciones de cuarentena vegetal posterior a la entrada (post-entrada) y las facilidades y servicios necesarios.
5. Prohibir o restringir el movimiento de cualquier planta, plaga, efecto o tierra de una parte del país a otra (Cuarentena Interna).

6. Prohibir o restringir el crecimiento de una planta específica en cualquier área infestada por una plaga, si tales medidas pudieran ser esenciales para erradicar la plaga o retardar su extensión a áreas libres de la misma. (Cuarentena Interna).
7. Confiscar, tratar, recondicionar y/o destruir plantas, plagas, efectos o tierra importada o movida en contravención de los reglamentos emitidos bajo la Ley.
8. Prohibir o restringir la importación o movimiento de tierra.
9. Nombrar oficiales debidamente autorizados para llevar a cabo las provisiones de la Ley, incluyendo los poderes para inspeccionar todas las plantas, plagas, efectos, portadores, bodegas, paquetes y tierra, buscar las plagas y ordenar el tratamiento necesario para su control o destrucción.
10. Emitir reglamentos o decretos bajo esta Ley de vez en cuando, los cuales incluirían todos los detalles de ejecución para alcanzar el propósito de la Ley.
11. Controlar la importación de cultivos vivos u otros organismos, incluyéndolos parásitos, predadores, arácnidos, moluscos, nemátodos, hongos, bacterias, virus y microplasma.
12. Determinar y prescribir tarifas para los servicios de inspección, permisos y tratamientos cuando y donde requeridos.
13. Fijar sanciones para la contravención de reglamentos emitidos bajo esta Ley, e iniciar procedimientos legales si no están previstos en otra manera.

14. Prescribir normas fitosanitarias para la exportación de plantas de (país) y los procedimientos para seguir.
15. Hacer los arreglos efectivos para conseguir la cooperación con otros países, llevando a cabo actividades fitosanitarias internacionales y regionales relacionados con la ejecución de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.
16. Tomar medidas de emergencia para tratar con cualquier riesgo imprevisto para la agricultura o industria forestal de (país), causado por una plaga exótica o nueva de cualquier fuente.
17. Prescribir los formularios y documentos apropiados. Prescribir o recomendar tratamientos para la eliminación o destrucción de plagas encontradas con plantas, tierra o efectos importados.

VI. PROVISIONES GENERALES PARA PROCEDIMIENTOS

El Gobierno, Ministro u otra persona debidamente autorizada puede prescribir los procedimientos para alcanzar el objetivo de la Ley, especialmente para:

1. Inspección cuarentenaria de plantas, plagas, efectos o tierra importados asociados con un riesgo cuarentenario.
2. Poniendo bajo cuarentena plantas, plagas, efectos o tierra importados, los cuales están infestados o infectados y llevando a cabo tratamiento de acuerdo con procedimientos prescritos, siempre al riesgo y gasto del importador.

3. Destrucción o reesportación de plantas, efectos o tierra infectados o infestados, con el importador siempre responsable para el riesgo y gasto provisto que no se puede llevar a cabo un tratamiento satisfactorio.
4. Liberación de plantas, efectos o tierra debajo cuarentena después de tratamiento satisfactorio.
5. Destrucción de plantas, plagas, efectos o tierra importados en contravención de las provisiones de la Ley y al riesgo y gasto del importador.
6. Procesamiento de las ofensas, las cuales envuelven la introducción intencional de plantas, plagas, efectos o tierra prohibidos o restringidos.
7. Manejo de casos específicos cuando está envuelto un riesgo cuarentenario demostrable.

VII. EXENCION DEL GOBIERNO DE RECLAMACION PARA COMPENSACION

Si ocurriera pérdidas o daño a las plantas, efectos o tierra cuando se está administrando los reglamentos bajo la Ley, el Gobierno o la persona autorizada estaría eximida de todas las demandas para compensación relacionadas a dichas pérdidas o daños.

VIII. REGLAMENTOS

Instrucciones específicas relacionadas a la importación de plantas, productos de plantas, material vegetal y material capaz de transmitir plagas, están incluidas en Apéndices II y III.

MODELO PARA UNA LEY DE CUARENTENA VEGETAL

Con el fin de proteger los recursos agrícolas de _____ contra enfermedades vegetales y plagas de insecto peligrosas, el _____ de _____ dispone lo siguiente:

ARTICULO I

Definiciones

Para los fines de esta ley, se aplicarán las definiciones de los términos siguientes: frutas y hortalizas abarcan todas las porciones comestibles de plantas alimenticias en estado crudo o sin elaborar. Material de plantación abarca árboles, arbustos, matas, esquejes, injertos, púas, yemas, bulbos, raíces, semillas y cualquier otra parte de una planta capaz de propagación. Plaga vegetal, significa toda fase viviente de cualquier insecto, ácaro, nemátodo, babosa, caracol, protozoo u otro animal invertebrado o vertebrado, bacteria, hongo, planta parasítica o parte reproductiva de la misma, virus o cualquier organismo similar o afín con cualquier producto vegetal de los anteriores capaz de causar daños a una planta o producto vegetal. Producto vegetal significa toda sustancia, material o artículo de origen vegetal, incluido el polén, esté o no elaborado, que sea capaz de transmitir enfermedades o plagas vegetales. Suelo se define como el material suelto de la superficie del terreno en que crecen las plantas, que está constituido en la mayoría de los casos por roca desintegrada con una mezcla de materia orgánica y sales solubles. La palabra Persona, tal como se emplea en el texto de esta ley, debe entenderse que se refiere al singular y al plural, según el caso de que se trate, y deberá incluir corporaciones, compañías, empresas, sociedades o cualquier grupo de personas que actúe como una única entidad.

ARTICULO II

Poder Limitante

Siempre que el Ministro de Agricultura haya de determinar que la importación sin restricciones en _____ o el movimiento dentro de _____ de toda planta, fruta, hortaliza, raíz, bulbo, semilla u otro material de plantación, plagas vegetales, suelo o productos vegetales según se define en el Artículo I o cualquier otro producto no vegetal pueda resultar en la entrada o movimiento de plagas vegetales peligrosas, está autorizado y dispuesto a prohibir o restringir de algún modo la importación o movimiento de dichas plantas, frutas, hortalizas, raíces, bulbos, semillas o cualquier producto vegetal o no vegetal para proteger los recursos agrícolas de _____

ARTICULO III

Promulgación de Reglamentos

El Ministro de Agricultura preparará y promulgará los reglamentos y disposiciones que puedan ser necesarios para ejecutar lo previsto en esta ley.

ARTICULO IV

Autoridad Ejecutiva

Todo empleado nombrado por el Ministerio de Agricultura o cualquiera que haya sido autorizado por el Ministro de Agricultura para aplicar las disposiciones de esta ley y esté previsto de la adecuada identificación, que tenga motivos para pensar que cualquier persona, recipiente o transporte que entre en _____ o circule dentro de _____ posee, contiene o lleva cualquier fruta u hortaliza, plagas vegetales, productos vegetales, material de plantación, suelo o artículos no vegetales

que constituyan un riesgo para la agricultura de _____, cuya entrada está prohibida o restringida por las disposiciones de esta ley o por reglamentos publicados en virtud de la misma, tendrá facultades para retener y, sin mandamiento, inspeccionar, registrar y examinar dichas personas, recipientes y transportes e incautarse, destruir o disponer del modo apropiado de dichas frutas y hortalizas, plagas vegetales, productos vegetales, material de plantación, suelo u otros artículos introducidos en _____ o que circulen dentro de _____ con violación de esta ley.

ARTICULO V

Correo

Los productos o artículos mencionados en el Artículo IV que circulen por correo deberán sujetarse a los reglamentos administrados conjuntamente por el Servicio Postal y el Servicio de Protección Fitosanitaria.

ARTICULO VI

Envíos Oficiales

El material importado por el Ministerio de Agricultura para fines experimentales deberá importarse en las condiciones y de acuerdo con los reglamentos que se especifiquen por el Ministro de Agricultura.

ARTICULO VII

Requisitos de Autorización

Deberá considerarse ilegal importar u ofrecer para importación en _____ toda fruta, hortaliza, material vegetal, plaga vegetal, ciertos productos vegetales o suelo, a menos que, se haya obtenido una

autorización extendida bajo las condiciones o reglamentos especificados por el Ministro de Agricultura. El Ministro de Agricultura concederá dichos permisos cuando se hayan cumplido o se piensen cumplir las condiciones prescritas en esta ley y los reglamentos dictados en virtud de la misma.

ARTICULO VIII

Requisitos de Certificación

El material de plantación, excepto semillas de flores anuales y hortalizas o cultivos de campo para fines de consumo importados en _____ habrá de ir acompañado de un Certificado Fitosanitario extendido por la apropiada entidad gubernamental extranjera con arreglo al modelo adoptado por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria en 1951 o según se modificó.

ARTICULO IX

Cuarentena Posterior a la Entrada

El Ministro de Agricultura está autorizado para limitar la importación de frutas y hortalizas, plagas vegetales, material de plantación, productos vegetales y suelo de fuentes extranjeras aplicando las normas y reglamentos que considere necesario, incluido el requisito de que el material de plantación se haga crecer antes de su liberación definitiva por el Ministerio de Agricultura de _____ o bajo su supervisión y, si se encuentra que está infestado o infectado con enfermedades o plagas vegetales peligrosas, prescribir las medidas que se consideren necesarias para evitar su propagación.

ARTICULO X

Notificación de Llegada

El Ministro de Finanzas, a través del Servicio de Aduanas, deberá notificar rápidamente al Ministro de Agricultura la llegada de toda fruta, hortaliza, productos vegetales, material de plantación, plagas vegetales, suelo u otros artículos reglamentados por esta ley, al puerto de llegada y además, retener dicho material en la Aduana hasta que sea despachado por el Ministro de Agricultura.

ARTICULO XI

Garantías

Los productos cuya importación está prohibida o restringida por las disposiciones de esta ley o por reglamentos dictados en virtud de la misma, si están temporalmente en el país o en las aguas territoriales de _____, están sujetos a las normas que considere necesario el Ministro de Agricultura para ejecutar los fines de esta ley. Esto se aplica también a transportes, incluidos barcos y aviones, sus depósitos, equipos, etc., mientras los transportes se encuentran temporalmente en el territorio de _____

ARTICULO XII

Certificado de Exportación

El Ministro de Agricultura está autorizado para promulgar las disposiciones y reglamentos y para emplear los medios que estime necesarios para la inspección de plantas domésticas y productos vegetales ofrecidos para

exportación para certificar a los exportadores y partes interesadas la ausencia en dichos productos de plagas vegetales nocivas de acuerdo a los requisitos fitosanitarios indicados en el certificado modelo adoptado por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria en 1951, o según se modificó.

ARTICULO XIII

Exclusión de Responsabilidad

No puede imputarse ninguna responsabilidad al gobierno de _____ por la destrucción de material importado en _____ que viole la ley de Cuarentena Vegetal o los reglamentos dictados en virtud de la misma. Igualmente, el gobierno no es responsable en modo alguno por los daños o las demoras en que incurra por los tratamientos u otras medidas de Cuarentena que se consideren necesarias y que se hayan realizado de acuerdo con las normas y disposiciones existentes. Todos estos tratamientos se realizan bajo el riesgo único del importador.

ARTICULO XIV

Sanciones

Toda persona que viole cualquier disposición de esta ley o que altere, falsee, falsifique, desfigure o destruya cualquier certificado estipulado en esta ley se considerará culpable de infracción y, una vez convencida de ello, deberá multarse en una cantidad no mayor de _____ y/o quedar detenida durante un tiempo no mayor de _____. Además, siempre que cualquier persona que de algún modo ponga obstrucciones o impedimentos, ataque a cualquier funcionario debidamente autorizado del Ministerio de Agricultura o le ocasione daños corporales, mientras está

ejecutando cualquiera de los poderes que le confiere esta ley, se considerará culpable de _____ y, una vez convencida de ello, habrá de pagar una multa no mayor de _____ y/o quedar detenida durante un tiempo no mayor de _____.

ARTICULO XV

Esta ley anula y reemplaza _____
y entra en vigor en _____

“ LEGISLACION SOBRE PLAGUICIDAS Y CUARENTENA”

Ing. Enrique Durón Avilés*

A partir de la década de los años 40, la producción y uso de los plaguicidas en general se ha venido incrementando en forma considerable. Paralelamente, la producción de plaguicidas ha merecido de parte de las industrias de agroquímicos una atención especial con tendencia a la obtención de mejores y nuevos productos que ofrezcan, además de alternativas en el uso de plaguicidas, mejores métodos de control, acompañando en cierta medida a la agricultura de nuestros países, que se le ve crecer en su tecnicismo con miras a alcanzar una alta producción y productividad.

Se establece que en los últimos 35 años la industria de los plaguicidas se ha visto incrementada en un 600% y es de esperarse, como una razón lógica, que en los próximos 15 años se dupliquen tales incrementos. Por otro lado, es notorio que los costos en el desarrollo de un plaguicida ha aumentado en forma considerable debido entre otros a los elevados costos de investigaciones y exigencias de los países en cuanto al registro de plaguicidas, para el caso en la década de los 50 el costo de producción de un plaguicida era de 1.2 millones de dólares aproximadamente, en tanto que al inicio de la presente década, tales costos se estimaron en 18 millones de dólares.

En la década de los años 60 y 70 y a consecuencia de que el público y en especial los usuarios se comenzaron a preocupar y a alarmar por

* Jefe del Departamento de Sanidad Vegetal del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria -OIRSA-.

los problemas que causan los plaguicidas, especialmente al medio ambiente y a la salud pública, se establece como medida protectora la aprobación de una legislación sobre el registro y uso de plaguicidas. Estas exigencias definitivamente van a incidir más tarde sobre los requisitos de fabricación, registros, etiquetados y otros que cada país en forma aislada ha venido exigiendo.

Algunos Organismos Internacionales y Regionales como el IICA y el OIRSA han efectuado estudios, principalmente al final de los años 70, y se determinó que era necesaria la creación de una legislación uniforme que fuera más tarde adoptada por los países a nivel mundial, continental o regional, que abaratara los costos de los plaguicidas, lo cual beneficiaría directamente a los agricultores, consumidores, evitando en cierta medida la fuga de las necesarias y escasas divisas de los países de la Región. Esto nos lleva a buscar un entendimiento y acuerdos entre los países que trajeran como consecuencia soluciones adecuadas en el mejor uso y manejo de los plaguicidas.

En reuniones con los países se ha determinado que uno de los problemas de importancia lo constituye el etiquetado de los plaguicidas que está relacionado con la competencia toxicológica, lo cual ha sido diferente para cada país variando igualmente los requisitos o procedimientos de registro; sin embargo, pudimos determinar que algunos países como Costa Rica, Guatemala, México y Honduras poseen leyes que llenan en gran medida las necesidades de seguridad para los usuarios, especialmente en lo relacionado con el registro y etiquetado de plaguicidas, las cuales han sido complementadas con Decretos o Reglamentos que ordenan el mencionado Registro y Etiquetado de los plaguicidas, estableciendo normas y clasificaciones toxicológicas, requisitos para la importación y

exportación, determinando inclusive la autoridad correspondiente para su aplicación. Para el caso, la legislación mexicana establece que la Secretaría de Salubridad y Asistencia Social, controlará la sanidad tanto de los animales como de las plantas, al igual que los productos y sustancias importadas; sin embargo, la ejecución de esta Ley y sus Reglamentos está en manos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México (SARH).

En Costa Rica la legislación sobre este tema es aplicada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el cual controla el Registro de los plaguicidas, así como su importación y venta. En dicha Ley se establecen los requisitos que se deben llenar, incluyendo su etiqueta, exigiendo por otro lado estudios previos del plaguicida, después de lo cual se procederá a su Registro.

En Guatemala el cumplimiento de la Ley sobre plaguicidas está bajo la jurisdicción del Ministerio de Agricultura, por medio de la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal en la que se establecen los requisitos que debe llenar la etiqueta, así como el Registro de los mismos.

En Honduras el cumplimiento de esta Ley está bajo la jurisdicción del Ministerio de Recursos Naturales a través de la Dirección de Protección Vegetal, que regula igualmente el uso de la etiqueta y sus requisitos, así como el registro del plaguicida.

El OIRSA en su oportunidad publicó un compendio sobre la legislación fitosanitaria correspondiente a los países de la Región, integrada por México, Centroamérica y Panamá.

Como se advierte en los diferentes países existen aspectos de tipo económico y políticos que han dificultado en cierta medida la normalización

o establecimiento de disposiciones uniformes a nivel Regional; habiendo los países realizado acciones aisladas con tendencia a mejorar las etiquetas, los requisitos para registros, así como el control de la calidad, incluyendo lo relativo a residuos de plaguicidas en los alimentos, por ello, tanto el IICA como el OIRSA han realizado reuniones conjuntas en las cuales han participado los Directivos de Sanidad Vegetal de los países del área del OIRSA para tratar de armonizar o unificar criterios sobre el registro, etiquetado, control de calidad, comercialización, control del uso de plaguicidas agrícolas y sustancias afines.

Para ello se programó la Primera Reunión para unificar criterios sobre registro, etiquetado y control de calidad de los plaguicidas en Centroamérica y Panamá, la cual fue realizada en la Isla Contadora, República de Panamá, del 8 al 12 de septiembre de 1981, en la que participaron Directivos de los Servicios de Sanidad Vegetal de los países del área, IICA, ICAITI y OIRSA, que coordinó a la vez dicha reunión, participaron igualmente las Compañías o Industrias de Agroquímicos. Las resoluciones de esta reunión fueron aprobadas en su oportunidad en 1982 por el Comité Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria CIRSA; posteriormente, los señores Ministros acordaron una revisión de tal documento para lo cual se creó una Comisión Ad-Hoc para la elaboración del documento base de reglamento sobre el registro, comercialización y control de plaguicidas agrícolas y sustancias afines; reunión que fue efectuada en San Pedro Sula, República de Honduras, del 25 al 28 de febrero de 1985, en la que participaron Representantes de Guatemala, Honduras, Costa Rica y de los Organismos Internacionales Regionales: IICA/OIRSA, contando igualmente con la participación de observadores de los productores de plaguicidas.

Este documento a través de la Resolución N° 13 emitida en la XXXII Reunión del CIRSA, celebrada el 15 de marzo de 1985 en la República de Panamá, este documento contempla entre otros lo siguiente:

PROYECTO DE REGLAMENTO SOBRE REGISTRO, COMERCIALIZACION Y CONTROL DE PLAGUICIDAS AGRICOLAS Y SUSTANCIAS AFINES.

(Inclusión de algunos artículos)

CAPITULO I

De la definición de Términos

CAPITULO II

De la clasificación toxicológica

Art. 2. Para la clasificación de los plaguicidas se establecen los siguientes grupos, por su grado de toxicidad, de acuerdo con la dosis letal media, oral y dermal (DL50).

C L A S E	DL50 (Ratas) mg/kg			
	ORAL		DERMAL	
I	<u>Sólidos</u>	<u>Líquidos</u>	<u>Sólidos</u>	<u>Líquidos</u>
Extremadamente Tóxico	5 ó menos	20 ó menos	10 ó menos	40 ó menos
II'				
Altamente Tóxico	Más de 5 Hasta 50	Más de 20 Hasta 200	Más de 10 Hasta 100	Más de 40 Hasta 400
III				
Moderadamente Tóxico	Más de 50 Hasta 500	Más de 200 Hasta 2,000	Más de 100 Hasta 1,000	Más de 400 Hasta 4,000
IV				
Ligeramente Tóxico	Más de 500	Más de 2,000	Más de 1,000	Más de 4,000

CAPITULO III

Del Registro

- Art. 3 Todo importador, exportador, fabricante, formulador, reempacador, reenvasador y vendedor de plaguicidas debe estar inscrito como tal en el Ministerio.
- Art. 4 Ninguna persona natural o jurídica podrá importar, reenvasar, exportar, fabricar, formular, almacenar, transportar, empaacar, vender, manipular, mezclar y usar plaguicidas y sus mezclas, si éstos no están debidamente registrados según lo establecen las leyes y este Reglamento.
- Art. 5. Para registrar o renovar el registro de un plaguicida el interesado debe presentar las correspondientes "Solicitudes de Registro" ante la Dirección de Sanidad Vegetal, en papel sellado, de acuerdo con los requisitos de las normas fiscales, con tres copias y firmadas por el Registrante y el Regente de la empresa. Cada solicitud de registro o renovación es válida para sólo un producto.
- Art. 8 La solicitud de registro de un plaguicida debe acompañarse con la descripción del producto y demás características en idioma español, en original y tres copias. Dicha inscripción tiene carácter de declaración jurada y debe contener la siguiente información:
- A. Propiedades físicas y químicas del ingrediente activo.
 - B. Características del producto técnico
 - C. Características del producto formulado
 - D. Métodos analíticos
 - E. Peligros y Precauciones

F. Uso recomendado

G. Efectos físicos, químicos y biológicos en el ambiente derivados de la aplicación del plaguicida.

CAPITULO IV

Del Etiquetado

Art. 43 Toda solicitud de registro de plaguicidas debe ser acompañada por tres ejemplares originales de la etiqueta que exhibirá el producto, redactada en español.

CAPITULO V

Del desalmacenaje, fabricación, formulación, reempacado y reenvasado.

Art. 45 Toda persona natural o jurídica que importe plaguicidas sólo podrá desalmacenar dichos productos si están debidamente registrados y cuenta con la autorización correspondiente expedida por el Ministerio.

CAPITULO VI

De la Propaganda.

Art. 65 El uso de plaguicida no puede ser anunciado en los medios de comunicación colectiva o por otros medios de comunicación, si el plaguicida no está debidamente registrado.

Art. 66 La propaganda sobre plaguicidas no puede contener información diferente a la impresión en la respectiva etiqueta del producto.

Art. 67 La propaganda sobre plaguicidas que se realice por cualquier medio publicitario debe indicar con claridad la finalidad del producto anunciado y debe incluir la siguiente frase: "ANTES DE USAR EL PLAGUICIDA LEA CUIDADOSAMENTE TODA LA ETIQUETA".

Art. 68 En la propaganda no puede utilizarse frases como la siguiente: "NO VENENOSO", "PLAGUICIDA INOCUO", "PLAGUICIDA SEGURO", u otras similares relacionadas con la peligrosidad del producto.

CAPITULO VII

Del Comercio y Decomiso

Art. 72 Todo establecimiento comercial que se dedique a la venta de plaguicidas debe estar registrado para tal fin en el Ministerio y debe contar con los servicios de un Regente.

CAPITULO VIII

Del Almacenamiento y Transporte

Art. 88 Sólo podrán ser almacenados y transportados aquellos plaguicidas que estén debidamente registrados.

Art. 89 Los establecimientos comerciales que almacenen plaguicidas deben contar con los permisos de funcionamiento expedidos por los Ministerios y el nombramiento previo de un Regente.

CAPITULO X

De las investigaciones con productos químicos de uso agrícola y de los plaguicidas en fase experimental.

Art. 107 Toda persona natural o jurídica que desee realizar investigaciones con productos químicos destinados a usos agrícolas debe estar debidamente autorizada por el Ministerio para tal fin.

CAPITULO X

De las condiciones generales del uso retringido.

Art. 119 Todo plaguicida debe ser utilizado de acuerdo con la prácti
ca agrícola correcta.

Art. 120 Se considera uso no recomendado lo siguiente:

- a. La sobre-dosificación del producto
- b. El aumento en el número de aplicaciones
- c. La aplicación del producto a un cultivo no recomendado
- d. El cambio en el método de aplicación.

CAPITULO XI

De las precauciones en el manejo y uso.

Art. 140 Toda persona que fabrique, formule, reempaque, reenvase, ma-
nipule, almacene y aplique plaguicidas está obligada a utili
zar el equipo de protección personal recomendado, de acuerdo
con la peligrosidad del producto.

CAPITULO XII

De la destrucción de envases vacíos, remanentes, plaguicidas no utili
zables y recolección de derrames.

Art. 157 Toda persona natural o jurídica que fabrique, formule, re-
empaque, reenvase plaguicidas es responsable porque la

recolección de derrames, la destrucción de remanentes, envases y plaguicidas no utilizables, se realice de acuerdo con lo indicado por el registrante del producto.

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 N° 315 y Decreto N° 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 tres 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 Centroamérica 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,

* Ingeniero Agrónomo, Jefe del Departamento de Certificación y Licencias de la Dirección de Defensa Agropecuaria.

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 dosis letal media (DL50) oral para ratas menos o igual a 5 mg/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 dosis letal media se encuentra entre $> 5 \leq 50$ mg/kg de peso lleva el símbolo de la muerte (una calavera con dos tibias cruzadas) y la palabra "CUIDADO VENENO" y la leyenda "ALTAMENTE TOXICO", si la dosis letal media se encuentra en $> 50 \leq 500$ mg/kg de peso lleva la palabra "CUIDADO" y la leyenda "MODERADAMENTE TOXICO", cuando la dosis 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 N° 28 Reglamento para la aplicación de la Ley sobre Control de Pesticidas, Fertilizantes y Productos para Uso Agropecuario.

Control de Calidad de Plaguicidas Norma Santa Tecla - 001 (NST-001) Recomendaciones para unificar criterio sobre registro, etiquetado y control de calidad de los plaguicidas en Centroamérica y Panamá, celebrada en San José, Costa Rica en 1982.

Decreto N° 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 N° 315 de fecha 25 de abril de 1973, publicado en el Diario Oficial N° 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 Artículo 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 N° 1 del 15 de octubre de 1979, publicado en el Diario Oficial N° 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 N° 315 de fecha 25 de abril de 1973, el cual fue publicado en el Diario Oficial N° 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 químico-biológicos para usos agropecuarios, 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-biológica o mezcla de sustancias destinadas a prevenir o combatir plagas o enfermedades en animales y vegetales, tales como: insecticidas, fungicidas, germicidas, nematocidas, acaricidas, moluscocidas, rodenticidas, bactericidas, 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) **DEMÁS PRODUCTOS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y QUÍMICO-BIOLÓGICOS PARA USO AGRÍCOLA, 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: Extremadamente 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 de 500 a 5000 mg/kg de peso.

Categoría V: Prácticamente no tóxico, DL50 mayor de 500 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 suficiente 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 comprobar 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 pro
ductos 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 nor
mas o instructivos que a cada caso se refiere.

- Art. 8 El Ministerio en coordinación con sus dependencias técnicas emi-
tirá los instructivos para capacitar a las personas en la limpieza,
manejo y en las demás actividades a que habrá que someter
los equipos terrestres y aéreos utilizados en la aplicación de
pesticidas, defoliantes, herbicidas, arboricidas, materias pri-
mas o cualquier otro tipo de sustancias.
- Art. 9 Todo desecho resultante de la producción, formulación, almacena-
miento o de la aplicación de productos, deberán ser neutralizados
o destruidos en lugares adecuados a fin de evitar daños a las per
sonas, 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 neces
arios, dichos organismos serán también los encargados de supervi
sar el cumplimiento de la anterior disposición y en caso de cons
tatar infracciones a la misma, el empleado o funcionario que haya
sido delegado para la supervisión, levantará el acta corresponde
nte, 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, arbo
ricidas 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. 13 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 necesaria 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 estblecido 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. Estándar 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 estándar 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 ventà, 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 benéfica. 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 materias 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 técnicas del Ministerio en cargadas 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 prohíban 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 pr scrito en el inciso segundo del artículo 18 de la Ley, el Departamento de Defensa Agropecuaria debe rá efectuar los muestreos de los productos y materias primas pa ra 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, vengán 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, residuos y desechos.

Para los efectos 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 Departamento 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 humectantes, 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 visibles 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, "Manténgase 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 "Manténgase 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 deberán registrarse en el Departamento de Defensa Agropecuaria de acuerdo 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 restringido, 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 área, 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 canbiarse diariamente.

Los filtros de las mascarillas 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 prohíbe la aplicación de los productos cuando la velocidad del viento excede de 8 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 aeródromos, 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 mate
riales que no se oxiden, tales como: asbestos o fibra de vi
drio 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 ba
se de operaciones y además contará con condiciones que permi
tan preservar los productos, tales como: piso encementado,
aireación adecuada y techo.

Los operarios que trabajan en los aeródromos en las activida
des del manejo, mezcla y carga de pesticidas, deberán estar
provistos de un equipo de protección básica similar al pres-
crito para el operario en la aplicación terrestre manual de-
biendo 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; mantener
se limpio, libre de residuos, suciedades y sustancias conta-
minantes.

Tener abertura grande para facilitar la inspección, limpieza
y reparaciones internas.

Sistema de Agitación:

Deberá revisarse periódicamente para verificar su buen fun-
cionamiento, 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, fácilmente 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 Filtròs:

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, diaframas, estrellas y discos se cambiarán cada vez que sea necesario.

El aguilón por boquillas no deberá vuntit 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 Rotativa (Sistema Micronair):

Todas las canastas rotativas que lleve la aeronave serán del mismo tipo y número para que la aspersion 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 ocho y media y las diez y media horas y en la época seca, además de las horas señaladas para la época lluviosa, se podrán 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 fosforescente 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 diariamente; 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 fosforescente, 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 prohíbe 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 en 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 informen 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 los 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 dedicadas a la importación, producción, venta y aplicación de sustancias tóxicas, está 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 PRESIDENCIA: San Salvador, a los veintidós 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.

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

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.

RECOMENDACIONES

- Que el establecimiento del laboratorio de análisis que PROMECAFE-IICA tiene proyectado reúna las condiciones técnicas y prácticas mínimas necesarias para el cumplimiento de los objetivos, para lo cual se debe realizar un estudio previo de la situación actual. Conjuntamente con las acciones de servicio debe procurar la capacitación de personal a nivel regional.
- Que PROMECAFE-IICA coordine y uniformice la metodología para el establecimiento de límites máximos de residuos o tolerancias de plaguicidas en café a nivel regional.
- Que PROMECAFE-IICA desarrolle mecanismos para lograr una comunicación permanente entre los países de la región, en especial lo relacionado con la divulgación de los resultados de investigación.
- Llevar ante las autoridades de cada país la solicitud de pago de la cuota a PROMECAFE-IICA para que los trabajos y objetivos de la rogación continúen en beneficio de los países involucrados.
- Incrementar la investigación en el control de plagas y enfermedades en el café, para lo cual se sugieren los siguientes tópicos:
 - . Evaluar más productos para el control químico
 - . Buscar alternativas de control como el biológico, cultural, medidas sanitarias, variedades resistentes y otros.Diseñar y aplicar la metodología para determinar los umbrales económicos de las diferentes plagas y enfermedades tendiente a un uso más racional de los plaguicidas.

- . Adelantar estudios de residualidad de plaguicidas y de otros insumos, en especial lo relacionado con el plomo.
 - . Realizar estudios sobre la manera más eficiente de aplicar los plaguicidas en lo relacionado con productos, dosis, frecuencias, volúmenes de aplicación, equipos apropiados.
 - . Análisis económico del efecto de daño y control de plagas y enfermedades sobre el rendimiento de café.
 - . Para los estudios de residualidad producir manuales metodológicos que faciliten el enfoque de este tipo de investigación.
 - . Desarrollar campañas y realizar cursos de capacitación a nivel regional sobre uso y manejo adecuado de plaguicidas. Para su realización se sugiere solicitar la participación de las empresas privadas, organismos internacionales y gubernamentales.
 - . Organizar cursos de capacitación a nivel profesional en aspectos de análisis químicos, investigación en disciplinas como Entomología, Fitopatología, Suelos y otros.
- Capacitar al distribuidor y a la comunidad en general sobre aspectos relacionados con el uso, comercialización y exigencia de buena calidad de los plaguicidas.
- Teniendo en cuenta que la legislación propuesta por OIRSA trata de uniformizar para la región los procedimientos a seguirse en política de registro, manejo y uso de plaguicidas, se propone que cada país realice un estudio y análisis para su cumplimiento e implementación sobre aspectos tales como:

- . Definir mecanismos administrativos, jurídicos y económicos que permitan un cumplimiento de las disposiciones.
 - . Establecer responsabilidades definidas que permitan una acción coordinada en el principio de delegación de funciones.
 - . Diseñar la forma para que la aplicación de la legislación sea funcional y objetiva para conseguir los mejores resultados posibles.
-
- Con el fin de darle realidad y posibilidad de aplicación a las disposiciones legales, se sugiere que en la reglamentación sobre destrucción de envases y empaques de plaguicidas, no se descarte la posibilidad de su descontaminación y uso posterior de acuerdo con disposiciones que eviten al máximo cualquier riesgo.
 - Los métodos de tratamiento de los envases para su utilización se deben consignar en folletos o de ser posible incluirse en la etiqueta.
 - Que se procure que ningún plaguicida salga al mercado sin el previo concepto de eficacia y residualidad expedido por la Institución encargada del registro de estos productos.

LISTA DE PARTICIPANTES

CURSO REGIONAL SOBRE EL CONTROL DE RESIDUOS DE PESTICIDAS EN CAFE

P A I S	N O M B R E	C A R G O	PROFESION	INSTITUCION	DIRECCION
1. Costa Rica	Eliécer Campos Campos	Ingeniero Agrónomo	Ingeniero Agrónomo	Ministerio de Agricultura y Ganadería -MAG -	Edificio La Salle La Sabana.
Costa Rica	Albino Rodríguez	Jefe de Laboratorio	Licenciado Químico	Instituto del Café	Apartado 37, San José
2. El Salvador	Rafael Eduardo González G.	Coordinador Técnico Departamento Agrícola	Ingeniero Agrónomo	Química Hoechst de El Salvador, S.A. de C.V.	25 Ave. Nte y 25 C.Pte. N° 25
El Salvador	Rafael S. Chereguino V.	Técnico en Investigación	Ingeniero Agrónomo	Bayer Químicas Unidas, S. A.	Ciudad Merliot
El Salvador	Ernst Schwarz	Jefe Técnico Fitopatología	Ingeniero Agrónomo	Bayer Químicas Unidas, S. A.	Apartado 494 Ciudad Merliot
El Salvador	César Adolfo Hananía	Gerente de Desarrollo	Ingeniero Agrónomo	Química Integrada, S.A. de C.V.	Final Calle El Progreso, Frente Hospital ANTEL.
El Salvador	Juan Francisco Pérez A.	Técnico Vendedor	Agrónomo	AVELAR HNOS., S.A. de C.V.	Condominio Cuscatlán
El Salvador	Salvador Ernesto Portillo	Técnico de Ventas	Ingeniero Agrónomo	MOORE COMERCIAL	Col. Cucumacayán
El Salvador	Carlos Ernesto Chilin J.	Asistente de la Gerencia Agrícola	Agrónomo	I N C A F E	6a. Ave. Sur 133
El Salvador	Francisco José Plá C.	Jefe Departamento Comercialización Agrícola	Economista Agrícola	I N C A F E	6a. Ave. Sur 133

P A I S	N O M B R E	C A R G O	PROFESION	INSTITUCION	DIRECCION
El Salvador	René Adolfo Josa Mejía	Técnico de Control de Calidad	Técnico Agrícola	Dirección de Defensa Agropecuaria	25 C. Pte. y Blvd. Los Héroes # 511
El Salvador	Luis Eduardo Ramírez V.	Inspector de Cuarentena	Agrónomo	Dirección de Defensa Agropecuaria	25 C.Pte. y Blvd. Los Héroes # 511
El Salvador	Jorge Armando Alabi	Jefe Departamento de Ingeniería Agrícola	Ingeniero Agrónomo	I S I C	Final 1a. Ave.Nte. Santa Tecla.
El Salvador	Julio César Bonilla G.	Técnico Investigador	Ingeniero Agrónomo	I S I C	Santa Tecla.
El Salvador	Reina Elizabeth F. de Cruz	Químico Analista	Lic. en Química	I S I C	Santa Tecla
El Salvador	Gerardo Lardé	Encargado Proyecto Subproductos del Café	Ingeniero Químico	I S I C	Santa Tecla
El Salvador	María Yolanda Orellana	Químico Analista	Químico Biólogo	I S I C	Santa Tecla
El Salvador	Alicia Pineda Núñez	Jefe Laboratorio Diagnóstico	Químico Farmacéutico	I S I C	Santa Tecla
El Salvador	María Isabel de Núñez	Jefe Departamento de Sue- los y Química Agrícola	Licenciada Química Biológica	I S I C	Santa Tecla
El Salvador	Guadalupe G. de Quintanilla	Técnico Departamento de Entomología	Ingeniero Agrónomo	I S I C	Santa Tecla
El Salvador	Ana L. del Carmen de Rivas	Químico Analista	Químico Farmacéutico	I S I C	Santa Tecla
El Salvador	Cristina Judith Calles Rivas	Auxiliar de Laboratorio de Area Agrícola	Estudiante Universitario	I S I C	Final 1a. Ave. Nte., Santa Tecla
El Salvador	Alfredo A. Rivera Menjívar	Técnico Auxiliar	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	I S I C	Santa Tecla

P A I S	N O M B R E	C A R G O	PROFESION	INSTITUCION	DIRECCION
El Salvador	Rodrigo Sicilia Umaña	Gerente Agrícola		I N C A F E	6a Ave. Sur # 133
El Salvador	Abraham Vásquez Alfaro	Profesor Auxiliar de Cultivos Perennes	Ing. Agr. Fitotecnista	Facultad de CC. AA.	Ciudad Universitaria
El Salvador	Galindo Eleázar Jiménez	Profesor	Ingeniero Agrónomo	Facultad de CC. AA.	Ciudad Universitaria
El Salvador	Ovidio Amílcar Sandoval S.	Profesor Titular de Patología	Ingeniero Agrónomo	Facultad de CC. AA.	Ciudad Universitaria
El Salvador	Fabio Bautista Pérez	Profesor Titular de Caficultura	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	Universidad Evangélica	63 Ave. Sur y Pje. N° 1 # 138, Ap. P. 1787
El Salvador	Roger A. Landaverde Toruño	Coordinador de Entomología	Ingeniero Agrónomo	O I R S A	Pje. y Edificio Carbonell N° 2
El Salvador	Enrique Durón Avilés	Jefe Departamento de Sanidad Vegetal	Ingeniero Agrónomo	O I R S A	Pasaje y Edificio Carbonell N° 2
El Salvador	George H. Berg	Asesor en Cuarentena y Protección Vegetal	Especialista en Cuarentena Vegetal y Protección Vegetal	O I R S A	Pasaje y Edificio Carbonell N° 2
El Salvador	Oscar René Contreras Ortíz	Técnico de Campo	Contador y Agrónomo	Escuela Nacional de Agricultura	Km 33½, Carretera a Santa Ana
El Salvador	Julio César Chiguila Díaz	Técnico de Campo	Agrónomo	Escuela Nacional de Agricultura	Km 33½, Carretera a Santa Ana.
El Salvador	Gloria Ruth Calderón	Encargada de Laboratorio - Residuos Tóxicos	Química Bióloga	C E N T A	Km 33½, Carretera a Santa Ana.
El Salvador	René Alfonso Pérez Rivera	Investigador en Genética y Mejoramiento Genético.	Ingeniero Agrónomo	C E N T A	Km 33½, Carretera a Santa Ana.

P A I S	N O M B R E	C A R G O	PROFESION	INSTITUCION	DIRECCION
El Salvador	Oscar Gilberto Hernández	Técnico Auxiliar	Técnico en Ingeniería Agrícola	I S I C	Santa Tecla
El Salvador	Manuel Inocente Vega R.	Jefe Departamento de Entomología	Ingeniero Agrónomo	I S I C	Santa Tecla
El Salvador	Aura Margarita de Velásquez	Químico Analista	Químico Farmacéutico	I S I C	Santa Tecla
El Salvador	Zía U. Javed	Fitopatólogo PROMECAFE	Ph.D. Fitopatología	IIICA/PROMECAFE	Apartado (01)78
3. Colombia	Ruby Londoño	Sub-Gerente de Fomento y Servicios	Ingeniero Agrónomo	Instituto Agropecuario Colombiano -ICA-	Calle 37 # 8-43 Piso 4, Bogotá
4. U. S. A.	Martin F. Kovacs Jr.	Químico de Residuos Registro de Pesticidas	Químico de Residuos	Environmental Protection Agency -EPA-	1921 S. Jefferson Davis Hwy. Crystal Mall Bldg. # 2, Arlington, Virginia
U. S. A.	Carrol Collier	AID/Washington, D.C.		AID/S&T, Bureau Washington, P.C. 20523, U.S.A.	AID/S&T, Bureau Washington, P.C. 20523, U.S.A.
U. S. A.	Jon Bruce Mann	Assistant Research Professor	Research Professor	University of Miami	15655 S. W., 127 Avenue, Miami, Fla.
5. México	Gladys Castillo Ponce	Investigadora Titular Programa Ruya	Bióloga	Instituto Nacional de Investigaciones Agric.	Revolución 371 p.b. Xalapa, Veracruz
México	Darío Hernández Azúa	Técnico Especializado	Ingeniero Agrónomo	I N M E C A F E	Km. 4-5, Xalapa Veracruz
6. Guatemala	Víctor Manuel Urrutia	Gerente de Desarrollo Regional		M O N S A N T O	Edificio Géminis 10, Nivel 12, Zona 10

P A I S	N O M B R E	C A R G O	P R O F E S I O N	I N S T I T U C I O N	D I R E C C I O N
Guatemala	Oscar Guillermo Campos A.	Técnico Investigador Depto. Investigaciones en Café	P. Agrónomo	Asociación Nacional del Café -ANACAFE-	Edificio ETISA, Pla- zuela España, Zona 9
Guatemala	Guillermo Alberto García E.	Técnico Investigador	Ingeniero Agrónomo	Comisión Roya del Cafeto	6a. Calle 1-36, Zona 10
Guatemala	Héctor H. Ochoa Milián	Coordinador Nacional Programa Broca	Agrónomo	Asociación Nacional del Café -ANACAFE-	Edificio ETISA, Pla- zuela España, Zona 9
7. Honduras	Gilberto Franco Velásquez	Supervisor	Ingeniero Agrónomo	I H C A F E	Edificio Atlántida Tegucigalpa, D. C.
Honduras	Andrés Rubio Castillo	Jefe Regional	Ingeniero Agrónomo	I H C A F E	Edificio Atlántida
Honduras	Guillermo Zaldívar López	Agente de Extensión	Agrónomo	I H C A F E	Apartado Postal 40 C, Tegucigalpa
Honduras	Ricardo Zelaya Rosales	Coordinador Nacional	Ingeniero Agrónomo	I H C A F E	Edificio ADISA, Ave. Nueva Orleans, San Pedro Sula
8. Panamá	José del Rosario Concha B.	Sub-Director Nacional de Sanidad	Ingeniero Agrónomo M. S.	Ministerio de Desa- rrollo Agropecuario -MIDA-	MIDA Central Santiago, Veraguas
Panamá	Alexis Miranda Araúz	Sub-Director Nacional de Extensión Agrícola	Ingeniero Agrónomo	M I D A	Santiago, Veraguas

P A I S	N O M B R E	C A R G O	P R O F E S I O N	I N S T I T U C I O N	D I R E C C I O N
9. República Dominicana	Pedro Alcides Morel R.	Sub-Director Técnico	Agrónomo	Departamento de Café - S. E. A. -	Centro de Los Héroes Santo Domingo
República Dominicana	José Mauricio Velásquez	Encargado Oficina Interior-Regional de Café.	Agrónomo	Secretaría de Estado de Agricultura -SEA-	Edificio PRESIDENTE ANTONIO GUZMAN.



