



PNUMA

**Programa de Naciones Unidas para
el Medio Ambiente (PNUMA)**

**Unidad de
Productos
Químicos**

**Oficina Regional para
América Latina y el Caribe**

**Foro Intergubernamental de
Seguridad Química (IFCS)**

**Grupo Ad Hoc sobre Contaminantes
Orgánicos Persistentes**

MEMORIAS

**del Taller Subregional de Sensibilización sobre los
Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)**

Cartagena, Colombia, 27-30 de Enero de 1998



IOMC

INTER-ORGANIZATION PROGRAMME FOR THE SOUND MANAGEMENT OF CHEMICALS
A cooperative agreement among UNEP, ILO, FAO, WHO, UNIDO, UNITAR and OECD

This publication is produced within the framework of the Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (IOMC).

The **Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (IOMC)** was established in 1995 by UNEP, ILO, FAO, WHO, UNIDO and OECD (Participating Organizations), following recommendations made by the 1992 UN Conference on Environment and Development to strengthen cooperation and increase coordination in the field of chemical safety. In January 1998, UNITAR formally joined the IOMC as a Participating Organization. The purpose of the IOMC is to promote coordination of the policies and activities pursued by the Participating Organizations, jointly or separately, to achieve the sound management of chemicals in relation to human health and the environment.

MEMORIAS
del Taller Subregional de Sensibilización sobre los Contaminantes
Orgánicos Persistentes (COPs)
Cartagena, Colombia, 27-30 de Enero 1998

INDICE

Introducción	1
Programa de la Reunión	3
Lista de los Participantes.....	8
Informes de los Grupos de Trabajo.....	24
Sr. Fabio Arjona H., Vice-Ministro del Medio Ambiente, Colombia Apertura Oficial de la Reunión	41

Presentaciones

1. Dr. J. Buccini, Director, División de Evaluación Química Comercial, Medio Ambiente Canadá, Canadá Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs): Ultimos Avances del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS)	42
2. Sr. J. Willis, Director, PNUMA/Unidad de Productos Químicos, Suiza Planes del PNUMA para una Acción Global Acerca de los COPs.....	50
3. Sr. L. Nordberg, Subdirector, Convención sobre la Contaminación del Aire Transfronteriza, CEE/ONU, Suiza Contaminantes Orgánicos Persistentes y la Convención sobre la Contaminación Transfronteriza del Aire	51
4. Sr. J. Weinberg, Greenpeace Funcionario Principal – Campaña Internacional Tóxica, Estados Unidos Contaminantes Orgánicos Persistentes: un Problema de Alcance Mundial Perspectiva de una ONG.....	53
5. Sr. L. Rampy, Consejo Químico del Cloro, Estados Unidos Responsabilidad en el Cuidado y Manejo de los COPs por la Industria.....	60
6. Dr. B. Rodan, Centro Nacional del Medio Ambiente, USEPA, Estados Unidos Criterio para la identificación de los COPs.....	61
7. Sr. O. Nieto Zapata, Colombia Efectos de los Plaguicidas Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) en la Salud Humana.....	85

8.	Dr. H. Malaga, OPS Representante en Colombia, Colombia Alternativas Ecológicas en la Producción Agropecuaria.....	90
9.	Dr. Y.H. Kim, Jefe, Laboratorio Toxicológico del Medio Ambiente, República de Corea Actividades Relacionadas con el Plan Global de Acción para la Reducción-Eliminación del Riesgo Asociado con Contaminantes Orgánicos Persistentes COPs	97
10.	Dr. W. Welshons, Universidad del Missouri, Commonweal, Estados Unidos Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) y Transtorno Endócrino.....	109
11.	Sr. M. Alegria, Funcionario Principal del Medio Ambiente, Belize Problemas con la Disposición Final del DDT en Belize.....	116
12.	Dra. H. Fiedler, Universidad de Bayreuth, BIFA Investigación, Alemania Bifenilos Policlorados (BPCs): Usos y Emisiones Medio Ambientales	120
13.	Dr. J. Buccini, Director, División de Evaluación Química Comercial, Medio Ambiente Canadá, Canadá Manejo y Disposición de BPCs en Canadá.....	138
14.	Sr. K. Grip, PNUMA CAR/RCU, Jamaica Plan de Acción Global del PNUMA (GPA) para las Fuentes Terrestres y la Contaminación Marina	146
15.	Dr. B. Rodan, Centro Nacional del Medio Ambiente, USEPA, Estados Unidos Dioxinas Policlorados y Furanos: Fuentes, Emisiones y Niveles.....	149
16.	Dra. H. Fiedler, Universidad de Bayreuth, BIFA Investigación, Alemania Estudio de un Caso de Dioxinas en Alemania	156
17.	Sr. M. J. Abó Balanza, Agencia del Medio Ambiente, Cuba Experiencias Nacionales en el Manejo de Compuestos Orgánicos Persistentes	163
18.	Sr. P. Whyllie, Registrador, Control de los Plaguicidas, Jamaica Reporte sobre la Disposición del BPC y Otros COPs en Jamaica	168
19.	Sr. M. Vaughan, Consultor, Programa de la Administración de los Plaguicidas, Nicaragua Estudios de los Casos de los COPs en Nicaragua: DDT, Toxafeno y Endosulfano	171
20.	Sra. L. E. Castillo, Jefe, Programa de los Plaguicidas, Costa Rica Plaguicidas Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) en Costa Rica	174

21.	Sra. A. Quan, Directora del control Sanitario de las Sustancias Tóxicas, Secretaría de Salud, México Valoración de los Problemas Relacionados con los COPs en México	180
22.	Sra. M. Törnlund, Funcionario Principal, Control Nacional Químico, Suecia Gestión de los COPs en Suecia	188
23.	Sra. L. Monsels Thompson, Directora, Oficina Nacional de Planificación, Surinam Problemas Relacionados con el manejo del COPs en Surinam	195
24.	Sra. C. Quevedo Camacho, Coordinadora, Comité Nacional sobre Seguridad Química, Venezuela El Manejo de los COPs en Venezuela.....	198
25.	Sra. A. Quan, Directora del control Sanitario de las Sustancias Tóxicas, Secretaría de Salud, México Los Esfuerzos de México en la Reducción del Uso del DDT.....	199
26.	Dr. C. Catão Prates Loiola, Administrador, Programa Nacional de la Malaria, Brasil El Uso de DDT en los Programas de Control de Malaria en Brasil.....	211
27.	Sr. J. H. Jaramillo Botero, Coordinador, Ministerio de Salud, Colombia Colombia: Salud Pública y DDT.....	220
28.	Dra. P. Matteson, Profesora Adjunta, Escuela Panamericana de Agricultura, Honduras Oportunidades para la Reducción del Uso de Plaguicidas en el Control de los Vectores de Enfermedades: Un Nuevo Proyecto de la WWF	228
29.	Sra. M. Törnlund, Funcionaria Principal, Control Nacional Químico, Suecia Alternativas a los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)	231
30.	Sr. L. Heileman, Funcionario del Programa, PNUMA/ROLAC, México La Producción Mas Limpia y sus Implicaciones para la Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs): El Papel del PNUMA	244
31.	Dra. H. Fiedler, Universidad de Bayreuth, BIFA Investigación, Alemania El Manejo Seguro de los Bifenilos Policlorados (BPCs).....	253
32.	Sr. L. Rampy, Consejo Químico del Cloro, Estados Unidos Dioxinas y Furanos en la Industria Química.....	263

33.	Sr. A. Hamilton, Jefe, Comisión de Cooperación para el Medio Ambiente, Canadá La Iniciativa del Manejo Adecuado de Sustancias Químicas en América del Norte Tomada en Términos del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte.....	274
34.	Sr. S. K. Grip, PNUMA CAR/RCU, Jamaica Implementación Regional del GPA y la Convención de Cartagena; un Posible Proyecto de Facilidades Globales Ambientales (GEF) sobre la Reducción del Uso de Plaguicidas en la Subregión de América Central	288
35.	Sra. S. Hoyt, Administradora, Programa Internacional Tecnológico, USEPA, Estados Unidos El Programa de Plaguicidas en América Central: El Convenio entre USAID y la EPA y la Cooperación entre la OPS y la EPA sobre los COPs	290
36.	Sr. D. Roopnarine, Funcionario de Seguridad Industrial, Ministerio de Trabajo, Trinidad y Tobago Cooperación del Caribe Oriental sobre Productos Químicos, Incluidos los Plaguicidas, y Cómo Esta Cooperación Podría Dirigirse para que Aborde los Contaminantes Orgánicos Persistentes.....	292
37.	Sr. J. Willis, Director, PNUMA/Unidad de Productos Químicos, Suiza Preparación Nacional y Regional para las Negociaciones sobre los COPs	295
38.	Sr. J. Willis, Director, PNUMA/Unidad de Productos Químicos, Suiza Conclusiones Principales	296

Documento Posterior al Taller:

39.	Sra. I. Suarez, Presidente, Comisión Nacional de Toxicología, Ecuador Ecuador Comisión Nacional de Toxicología	298
-----	---	-----

Introducción

La Decisión del Consejo de Administración 19/13C, adoptada en febrero de 1997, promueve la acción internacional para proteger la salud humana y el medio ambiente a través de medidas para reducir y/o eliminar las liberaciones de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). Esta decisión invita al PNUMA a preparar y emplazar una Comité Intergubernamental de Negociaciones (CIN) para preparar un instrumento jurídicamente vinculante sobre los COPs, cuya primera reunión se celebrará en Montreal, Canadá desde el 29 de Junio al 3 de julio de 1998.

El mandato del CIN consiste en enfocar inicialmente las acciones internacionales en una lista de doce COPs, que pueden agruparse en tres categorías:

- plaguicidas COPs: aldrina, clorano, DDT, dieldrina, endrina, heptacloro, hexaclorobenceno, mirex, y toxafeno;
- productos químicos industriales COPs: hexaclorobenceno¹ y bifenilos policlorados (BPC); y
- COPs que son subproductos imprevistos: dioxinas y furanos

Corresponde al CIN establecer un grupo especialista para desarrollar el criterio basado en la ciencia y un proceso para identificar COPs adicionales como candidatos para futuras acciones.

La Decisión 19/13C también invita al PNUMA a comenzar varias acciones inmediatas que incluyan: el intercambio intensivo de información sobre los COPs, mejore la disposición de información en alternativas sobre los COPs, asista a los países para identificar los BPC y desarrolle un inventario de la capacidad de destrucción de BPC, ayuda a los países a identificar las fuentes de dioxinas y furanos.

Siguiendo directamente, la adopción de la Decisión 19/13C del Consejo Administrativo del PNUMA, en su segunda sesión del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (FISQ) decidió extender y revisar el mandato del Grupo Ad hoc de Trabajo en COPs para asistir en los procesos de preparación del CIN a los COPs y precisar la acción del gobierno con respecto a los COPs.

Considerando los mandatos complementarios del PNUMA y del FISQ se determinó que la manera eficaz para comenzar con el intercambio de información sobre los COPs y para preparar los gobiernos para las negociaciones por venir, era dirigir una serie de Talleres regionales y subregionales sobre la Concientización de los COPs para países desarrollados y en desarrollo con economías en transición del todo el mundo. La primera de estas reuniones se celebró en San Petersburgo, Rusia desde el 1 al 4 de julio de 1997 para países de las subregiones de los Nuevos Estados Independientes. El segundo taller se celebró en Bangkok, Tailandia desde el 25 al 28 de noviembre de 1997 para Asia y la región del Pacífico. El tercer taller se organizó en Bamako, Mali desde el 15 al 18 de diciembre de 1997 para Africa francoparlante y otros países del este/nordeste de Africa.

El presente, cuarto taller de Concientización de los COPs se celebró en Cartagena, Colombia desde el 27 al 30 enero para América Central y Países del Caribe. Participaron en el taller de trabajo 16 países de regiones (Barbados, Belize, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Perú, St. Kitts y Nevis, Surinam, Trinidad y Tabago y Venezuela)(Se adjunta la lista de participantes). Fue financiado por el PNUMA, FISQ, y algunos países donantes, incluyendo Islandia, Canadá, Noruega y los Estados Unidos de América. Las presentaciones especializadas fueron proporcionadas por países externos a la región como así también un número de organizaciones intergubernamentales y no-gubernamentales (Se adjunta el programa de estas reuniones).

Estas memorias contienen informes de dos talleres de trabajo (productos químicos industriales y contaminantes; y plaguicidas) y presentaciones que describen el significado del problema de los COPs, esfuerzos realizados en diferentes países para su realización, y recientes desarrollos regionales e internacionales relativo a los COPs. Estas memorias estarán a disposición en la primera sesión de COPs CIN.

Los próximos talleres de trabajo se llevarán a cabo en: Lusaka, Zambia (17-20 de marzo de 1998), Iguazú, Argentina, (1-3 de abril de 1998), Kranjska Gora, Eslovenia (11-14 de mayo de 1998) y en Abu Dhabi, Unión de Emiratos Arabes (7-9 de junio de 1998).

¹ Esta sustancia es un plaguicida y un producto químico industrial.

Programa del Taller

Lunes, 26 de Enero

18:00-1900 Reunión de los Presentadores del Taller (en el Hotel; el Local será Anunciado)

Martes, 27 de enero

08:00-9:15 Registro

I.- SESIÓN DE APERTURA

09:15-09:45 Apertura Oficial de la Reunión

Sr. Fabio Arjona H
Viceministro para el
Medio Ambiente,
Colombia

Presentación de los Participantes.
Bosquejo del Programa

G. Shkolenok, PNUMA

09:45-10:15 Presentación Principal:
La Necesidad de una Acción Global sobre los COPs

J. Buccini, Canada

10:15-10:30 Receso

II.- PERSPECTIVAS CON RELACION A LOS PROBLEMAS DE LOS COPs: EL TRABAJO DE LAS ORGANIZACIONES GLOBALES, REGIONALES MULTILATERALES Y ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES EN EL TRATAMIENTO DEL PROBLEMA.

10:30-11:45 Discusión en Panel
Moderador: **P. Bettelli, Colombia**

Planes del PNUMA para una Acción Global sobre los COPs

J. Willis, PNUMA

Convención de la CEE/ONU sobre la Contaminación del Aire Transfronteriza de Largo Alcance y la Acción Regional de los COPs

L. Nordberg, CEE/ONU

Posición Medioambiental de las ONGs sobre los Problemas Globales de los COPs

J. Weinberg, Greenpeace

Responsabilidad en el Cuidado y Manejo de los COPs por la Industria

L. Rampy, ICCA

11:45-12:10 Discusión en grupo

12:10-12:30 Presentación: Criterio para la Identificación de los COPs

B. Rodan, Estados Unidos

12:30-13:30 Almuerzo

III- LA NATURALEZA DE LOS PROBLEMAS DE LOS COPS: QUE SE CONOCE SOBRE LAS EMISIONES DE LOS COPS Y LOS RIESGOS QUE ELLOS PRESENTAN

13:30-15:30 Discusión en Panel: Plaguicidas COPS y los problemas y/o Cuestiones Relacionadas.
Moderador: **P. Whyllie, Jamaica**

Efectos en la Salud Asociados a los Plaguicidas COPS

O. Nieto, Colombia

Plaguicidas COPS y la Cadena Alimentaria

H. Malaga, OPS

Ecotoxicidad de los COPS

Y. H. Kim, ONUDI

Los COPS y las Alteraciones Endocrinas

W. Welshons, Universidad du Missouri

Reserva de DDT no Deseada en Belize.

M. Alegría, D. Jones, Belize

Problemas de los Plaguicidas COPS en Perú

P. Remy, Perú

Otras Experiencias Nacionales/Discusión en Grupo

15:30-15:45 Receso

15:45-17:00 Discusión en Panel: Problemas Químicos Industriales Relacionados con los COPS
Moderador: **D. Ogden, PNUMA**

PCB Usos y Emisiones Medioambientales

H. Fiedler, BIFA, Alemania

Efectos del PCB sobre la Salud y Estudio de un Caso Relacionado con PCB en Equipo Eléctrico y Transferencias a Finlandia

R. Castro, Costa Rica

Estudio de un Caso de Canadá

J. Buccini, Canadá

Otras Experiencias Nacionales/Discusión en Grupo

17:00-18:30 Cocktail de Bienvenida

Miércoles, 28 de Enero

- 09:00-9:15** Presentación del Plan de Acción Global del PNUMA (GPA) para las Fuentes Terrestres de la Polución Marina **S. K. Grip, PNUMA**
- 09:15-10:30** Discusión en Panel: Contaminantes que forman parte de los COPs
Moderador: **G. Shkolenok, PNUMA**
- Dioxina/Furano Fuentes y Emisión **B. Rodan, Estados Unidos**
- Efectos en la Salud de la Dioxina y el Furano **R. Castro, Costa Rica**
- Estudio de un Caso de Alemania **H. Fiedler, BIFA**
- Otras Experiencias Nacionales/Discusión en Grupo**
- 10:30-10:45** **Receso**
- 10:45-12:30** **Trabajo en Grupos** sobre el Estado de las Emisiones de los COPs, Niveles en los Países , Información e Investigación Ulterior
- Productos Químicos y Contaminantes Industriales
- Plaguicidas
- 12:30-13:30** **Almuerzo**
- 13:30-14:30** **Reportes de los Grupos de trabajo/Discusión General**
- IV. OPORTUNIDADES PARA EL TRATAMIENTO DE LOS PROBLEMAS DE LOS COPs: ACCIONES NACIONALES Y REGIONALES**
- 14:30-15:30** Discusión en Panel: Acciones Nacionales para la Determinación y Manejo de los COPs.
Moderador: **L. Nordberg, CEE/ONU**
- Problemas de los COPs, Cuestiones y Manejo en Cuba **M. Abo Balanza, Cuba**
- Problemas de los COPs, Cuestiones y Manejo en Jamaica **P. Whyllie, Jamaica**
- Estudio de un Caso sobre DDT y Chlordane en Nicaragua **M. Vaughn, consultor**
- 15:15-15:30** **Receso. El Panel continua después del receso**
- Plaguicidas COPs en Costa Rica **L. Castillo, Universidad Nac. de Heredia**
- Determinación de los Problemas Relacionados con los COPs en Méjico **A. Quan, Méjico**

Estudio de un Caso de Suecia

M. Törnlund, Suecia

Experiencias Nacionales en Surinam

**L. Monsels- Thompson,
Surinam**

Otras Experiencias Nacionales/Discusiones en Grupo

Jueves, 29 de Enero

09:00-10:15 Discusión en Panel: Criterios Relacionados con el Control de la Malaria

Moderador: **J. Buccini, Canadá**

Esfuerzos de Méjico por Reducir y/o Eliminar el Uso del DDT

A. Quan, Méjico

DDT de Brasil. – Programa Libre

C. Catão, Brasil

Colombia: Salud Pública y DDT

**J. Jaramillo Botero,
Colombia**

Lecciones Aprendidas en el Esfuerzo por Combatir la Malaria y Otras Enfermedades Tropicales

P. Matteson, WWF

Discusión en Grupo

10:15-10:30 **Receso**

10:30-11:30 Discusión en Panel : Otras Cuestiones Relacionadas con Estrategias de Respuesta al Problema de los COPs

Moderador: **O: Pereira, PNUMA**

Seleccionando Alternativas para los COPs.

M. Törnlund, Suecia

Tecnología Limpia: Control de las Emisiones de Dioxinas/Furanos

L. Heileman, PNUMA

Manejo Seguro y Disposición de PCBs

H. Fiedler, BIFA

Control de las Emisiones de Dioxinas/Furanos en la Industria Química

L. Rampy, ICCA

Discusión en Grupo

11:30-12:45 **Grupos de Trabajo** sobre Posibles Acciones Nacionales y Estrategias para Tratar Cuestiones Relevantes sobre los COPs

- Productos químicos y contaminantes industriales

- Plaguicidas

12:45-13:45 **Almuerzo**

- 13:45-14:30 Reportes de los Grupos de Trabajo/Discusión General**
- 14:45-15:30** Discusión en Panel: Cooperación Regional para el Manejo de los COPs
Moderador: **L. Heileman, PNUMA**
- Plan de Acción Regional de América del Norte sobre los COPs **A. Hamilton, Canadá**
- CEE/ONU Protocolo Preliminar sobre los COPs **L. Nordberg, CEE/ONU**
- 15:30-15:45 Receso. El Panel continua después del receso**
- 15:45-16:45** Implementación Regional del GPA y la Convención de Cartagena; y Posible Proyecto de Facilidades Globales Ambientales (GEF) para la Reducción del Uso de Plaguicidas en la Subregión de América Central **S. K. Grip, PNUMA**
- Cooperación Centro América – US y PAHO-US EPA sobre los COPs **S. Hoyt, USA**
- Pequeños Países Isleños y los COPs **D. Roopnarine, Trinidad & Tobago**
- Otros Esfuerzos Regionales/Discusión en Grupo**
- 16:45-17:00** Sistema Informativo sobre los COPs **O. Pereira, PNUMA**

Viernes, 30 de Enero

- 09:00-10:30** **Trabajo en Grupos** sobre la Posible Cooperación Regional en el Tratamiento de las Cuestiones Relativas a los COPs:
- Productos Químicos y Contaminantes Industriales
- Plaguicidas
- 10:30-10:45 Receso**
- 10:45-11:45** Reportes de los Grupos de Trabajo/Discusión General
- 11:45-12:30** **Discusión general** sobre la Preparación Regional para el Primer Comité de Negociación Intergubernamental sobre los COPs
Facilitador: **J. Willis, PNUMA**
- 12:30-12:45** Procedimiento para la Conclusión del Reporte de la Reunión
- 12:45-13:15** Clausura de la Reunión
Observaciones a Cargo de **J. Willis, J. Buccini, Otros**

Lista de los Participantes

BARBADOS

Sr. Rawleston MOORE
Environment Division
Ministry of Health and the Environment
Sir Frank Walcott Building
Gulloden Rd.
St. Michael, Barbados
Tel: (246) 431-7680/82
Fax: (246) 437-8859
e.mail :envdivn@caribsurf.com

BELIZE

Sr. Martin ALEGRIA
Senior Environmental Officer
Department of the Environment
10/12 Ambergris Ave.
Belmopan
Tel: (501) 8-22816/8-22542
Fax: (501) 8-22862
e.mail: envirodept@btl.net

Sr. David JONES
Co-ordinator
Pesticide Control Programme
Pesticide Control Board
Central Farm
Cayo
Tel, / Fax: (501) 92-2640
e.mail: pebinfo@btl.net

COLOMBIA

Sra. María Cristina CARDENAS FISCHER
Advisor
General Direction of Multilateral Organisations
Ministry of Foreign Affairs
Calle 10 No. 5-51
Bogotá
Tel: (571)281 59 77
Fax: (571) 283 39 70/341 67 77
e.mail: cambiente@minrelext.gov.co

Sra. María Andrea ALBAN DURAN
Advisor
General Direction of Multilateral Organisations
Ministry of Foreign Affairs
Calle 10 No. 5-51
Bogotá
Tel: (571) 281 59 77
Fax: (571) 283 39 70/341 67 77
e.mail: cambiente@minrelext.gov.co

Sra. Simona HERRERA
Adviser
Office of International Affairs
Ministry of the Environment
Calle 37 No. 8-40
Santa Fé de Bogotá D.C
Tel: (571) 288 68 77
Fax: (571) 288 69 54
e.mail: ointer@colomsat.net.co

Sra. Paola BETTELLI
Adviser to the International Affairs
Ministry of the Environment
Calle 37 No.8-40
Santa Fé de Bogotá D.C
Tel: (571) 288 68 77
Fax: (571) 288 69 54
e.mail: ointer@colomsat.net.co

Sra. Alba LUZ CASTRO
Technical Expert
Ministry of the Environment
Calle 37 No.8-40
Santa Fé de Bogotá D.C
Tel: (571) 338 3900 ext.440 / 416
Fax: (571) 288 69 54

Sr. Jose Hernan JARAMILLO BOTERO
Coordinador
Programa Control de Riesgos Quimicos
Ministerio de Salud
Cra.13 No.32-76 piso 14
Santafe de Bogota
Tel: (571) 336 5066
Fax: (571) 336 0182
e.mail: sambysal@bogota.minsalud.gov.co

COSTA RICA

Dr. Roberto CASTRO-CORDOBA
Director
Department of Toxic Substances
and Occupational Medicine
Ministry of Health
P.O Box 10123
San José 1000
Costa Rica
Fax: (506) 222 96 25
Tel: (506) 255 42 49/233 10 81
e.mail: rocastro@netsalud.sa.cr

Sr. Arturo NAVARRO-ARIAS
Chemist
National Information Center for Chemical Safety
Ministry of Health P.O Box 10123
San José1000
Costa Rica
Fax: (506) 222 96 25
Tel: (506) 255 42 49/233 10 81

CUBA

Sr. Mario Jesús ABO BALANZA
Centro de Gestion e Inspeccion Ambiental
Agencia de MedioAmbiente
Ministerio de Ciencia, Tecnologia y MedioAmbiente
Calle 20 No. 41 10 e/41 y 47 Playa
Habana, Cuba
Tel: (537)249031/227573/225531
Fax: (537) 249031/240798

Sr. Tomas Antonio OVIEDO HORMAZA
Ministerio de la Industria Basica
Ministry of the Basic Industry
Calle Salvador Allende No.666
Oquendo y Soledad
Habana, Cuba
Tel: (537) 791 168
Fax: (537) 335 345

Sr. Omar RIVERO ROSARIO
Especialista
Direccion de Política Ambiental
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
Industria y San Jose
Capitolio Nacional
Ciudad de la Habana
Cuba
Tel: (537) 62 0316/62 6676
Fax: (537) 33-8054
e.mail: dpa@ceniai.inf.cu

ECUADOR

Sr. Miguel VASCO
Director
Departamento de Medio Ambiente de la Cancillerja
Quito
Ecuador
Tel(593) 256 3112

Sra. Irma SUAREZ
Presidente
La Unidad de Medio Ambiente del Consejo Nacional
de Desarrollo (CONADE)
Comision Nacional de Toxicología
Quito
Ecuador
Tel: (593) 255 1600/562402
e.mail: segplan@oui.satnet.net

GUATEMALA

Sr. Edgar CASTROCONDE
Professional Specialized Adviser
National Commission on Environment
(CONAMA)
Guatemala
Tel: (502) 334 17 68
Fax: (502) 362 68 45

Sra. Diana VASQUEZ DAVILA
Abogado, Jefe Depto. Legal
Comision Nacional del Medio Ambiente
(CONAMA)
Guatemala
Tel(502) 362 6845
Fax (502) 362 6845

JAMAICA

Dr. Mearle BARRETT
Deputy Executive Director
Natural Resources Conservation
Authority (NRCA)
53 ½ Molynes Road
Kingston, Jamaica W.I.
Tel: (809) 923 51 55/51 66
Fax: (809) 923 50 70
e.mail: nrca@igc.apc.org

Sr. Paul WHYLIE
Registrar
Pesticides Control Authority
2 King Street
Kingston
Tel: (876) 967 12 81
Fax: (876) 967 12 85

Dr. Lucette CARGILL
Government Chemist
Department of Government Chemist
Hope Gardens
Kingston 6
Tel: (876) 927 18 29/927 18 30
Fax: (876) 977 09 74

MEJICO

Sra. Alma QUAN
Director of Sanitary Surveillance of Toxic Substances
Secretaria de Salud
Mariano Escorbedo 366-3ero
PISO C.P 11590
Mexico, D. F.
Tel: (525) 250 43 93
Fax: (525) 203 49 23

NICARAGUA

Sra. Maria Amparo VALLEJOS
Control Of Toxic Substances/Wastes
Ministry of the Environment
P.O. Box 51 23
Managua
Tel: (505) 263 2095/263 353/233 1504
Fax: (505) 263 2620
e.mail: mar-plag@ns.ops.org.ni

PANAMA

Sra. Denis Yaneth GONZALEZ
Ingeniera Civil
Instituto Nacional de Recursos
Naturales Renovables
Panamá
Tel: (507) 262 20 50/32 89
Fax: (507) 262 15 11

Sra. Bernardina DE STAVROPULOS
Ingeniera Quimica
Jefa de Departamento de Control de Desechos
Peligrosos
Ministerio de Salud
Fax: (507) 262 69 95/ 225 0041

Sra. Ilsa ZAPATA
Quimica Farmaceutica
Departamento de Control de Desechos
Peligrosos – Grupo Tecnico de Plaguicidas
Ministerio de Salud
Fax: (507) 262 69 95/225 0041

PERU

Sr. Paul REMY
Secretario Ejecutivo
Consejo Nacional del Ambiente
CONAM
Av. San Borja Norte 226
Lima – 41
Tel: (51 1) 225 53 70
Fax: (51 1) 225 53 69
e.mail: postmaster@conam.gob.pe

Sra. Ana Maria GONZALEZ DEL VALLE BEGAZO
Directora Ejecutiva
Ecología y Medio Ambiente
DIGESA- Ministerio de Salud
Las Amapolas 3550 Lince
Lima
Tel: (51 1) 440 03 99
Fax: (51 1) 440 65 62
e.mail: Agonzalez@digesa.sld.pe

Sr. Genaro LIRA CORDERO
Especialista Registro y Fiscalizacion de Insumos
Agricolas
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SENASA
Ministerio de Agricultura
Psje. Zela s/n, Jesus Maria
Lima 11
Tel: (511) 433 01 73
Fax: (511) 433 01 73
e.mail: glira@senqsa.minag.gob.pe

ST. KITTS Y NEVIS

Dr. Jerome THOMAS
Director of Agriculture
Department of Agriculture
P.O. BOX 39
Basseterre, St. Kitts
Tel: (869) 465 23 35
Fax: (869) 465 52 02
e.mail: doastk@caribsurf.com

SURINAM

Sra. Lilian MONSELS THOMPSON
Director
National Planning Office
P.O.B. 172
Paramaribo
Suriname
Fax: (597) 47 50 01
Tel: (507) 47 74 08 / 47 12 46
e.mail: dirsps@sr.net

TRINIDAD Y TABAGO

Sr. Devnath ROOPNARINE
Industrial Safety Officer
Occupational Safety and Health
Ministry Of Labour and Cooperatives
Level 13, Riverside Plaza, P.O.
Port of Spain
Tel : (868) 623 14 62/665 35 82
Fax: (868) 624 40 91

Sr. Genaro LIRA CORDERO
Especialista Registro y Fiscalizacion de Insumos
Agricolas
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SENASA
Ministerio de Agricultura
Psje. Zela s/n, Jesus Maria
Lima 11
Tel: (511) 433 01 73
Fax: (511) 433 01 73
e.mail: glira@senqsa.minag.gob.pe

ST. KITTS Y NEVIS

Dr. Jerome THOMAS
Director of Agriculture
Department of Agriculture
P.O. BOX 39
Basseterre, St. Kitts
Tel: (869) 465 23 35
Fax: (869) 465 52 02
e.mail: doastk@caribsurf.com

SURINAM

Sra. Lilian MONSELS THOMPSON
Director
National Planning Office
P.O.B. 172
Paramaribo
Suriname
Fax: (597) 47 50 01
Tel: (507) 47 74 08 / 47 12 46
e.mail: dirsps@sr.net

TRINIDAD Y TOBAGO

Sr. Devnath ROOPNARINE
Industrial Safety Officer
Occupational Safety and Health
Ministry Of Labour and Cooperatives
Level 13, Riverside Plaza, P.O.
Port of Spain
Tel : (868) 623 14 62/665 35 82
Fax: (868) 624 40 91

Sra. Cheryl SCOTT ALVAREZ
Registrar of Pesticides and Toxic Chemicals (Ag)
Chemistry/ Food and Drugs Division
92 Frederick Street
Port of Spain
Trinidad and Tobago
Tel: (868) 623 75 44 /623 5242(W)
(868) 676 70 10 (H)
Fax: (868) 623 2477

VENEZUELA

Sra. Maria C. VIANA
Scientific Attache
Department of International Economy and Cooperation
Ministry of Foreign Affairs
Caracas
Venezuela
Tel : (254 2) 34 01 34 /67/78 or (00582) 8061455
Fax: (254 2) 33 74 87 (Mission of Venezuela, Nairobi)

Sra. Carmen Lucia QUEVEDO CAMACHO
Direccion Sectorial de Calidad Ambiental
Coordinadora
Comite Nacional Sobre Seguridad Quimica
Ministerio de Ambiente y de los Recursos Naturales
Renovables (M.A.R.N.R)
Caracas
Venezuela
Fax (582) 408 481 0236
Tel: (582) 408 1424/7

PANELISTAS

Dr. John BUCCINI
Director
Commercial Chemicals Evaluation Branch
Environment Canada
351 St. Joseph Blvd. 14th floor
Place Vincent Massey
Hull Quebec KIA 0H3
Canada
Tel:(1819) 997 14 99
Fax:(1819) 953 49 36

Sra. Luisa Eugenia CASTILLO
Head of Pesticide Programme
PPUNA
Esc. De Ciencias Ambientales
Universidad Nacional
Apdo. Postal 86-3000
Heredia
Costa Rica
Fax: (506) 277 35 83
Tel: (506) 277 35 84
e.mail: lcastill@una.ac.cr

Sr. Carlos CATAO PRATES LOIOLA
Manager
National Malaria Programme
Fundacao Nacional de Saude
SAS Quadra 4, bloco N, Sala 716
Brasilia
Brasil
Tel: (061) 321 14 10/314 63 55
Fax:(061) 321 14 10

Dra. Heidelore FIEDLER
Bavarian Institute For Waste Research
BIFA GmbH
Am Mittleren Moos 46A
D-86 167 Augsburg
Germany
Tel:(49 821) 7000 198
Fax: (49 821) 7000 100
e.mail: bifa@augzburg.baynet.de

Sra. Amy FRAENKEL
Office of International Activities
US Environmental Protection Agency
401 M St., SW (2660R)
Washington D.C. 20460
USA
Tel: (1 202) 564 6484
Fax: (1 202) 565 24 09
e.mail: Fraenkel.Amy@epamail.epa.gov

Sr. Kjell GRIP
UNEP CAR/RCU
14-20 Port Royal Street
Kingston
Jamaica, W.I.
Fax (1 876) 922 92 92
Tel: (1 876) 922 92 67 to 9
e.mail: uneprcuja@toj.com

Sr. Andrew HAMILTON
Head, Science Division
Commision for Environmental
Cooperation
393 St. Jacques St. West,
Suite 200
Montreal, Quebec H2Y IN9
Canada
Fax: (1514) 350 43 14
Tel: (1514) 350 4332
e-mail: ahamilton@cce.mtl.org

Sra. Sarita HOYT
International Technology Programme
Manager
Office of International Activities
US Environmental Protection Agency
401 M Street, SW (2670R)
Washington, D.C. 20460
USA
Tel: (1 202) 546 64 48
Fax: (1 202) 565 24 11/2409
e.mail: Hoyt.Sarita@epamail.epa.gov

Dr. Yong-Hwa KIM
Head
Environmental Toxicology Laboratory
Korea Research Institute Of Chemical Technology
P.O. Box 107
Yoo Sung, Tae Jon 305-606
Republic of Korea
Tel: (82 42) 8607490 (h)
Fax: (82 42) 860 74 88

Dra. Patricia MATTESON
Consultant and Adjunct Professor
Department of Plant Protection
Pan American Agricultural School
(Zamorano)
Apartado Postal 93
Tegucigalpa
Honduras
Tel: (504) 76 6140 ext.2359
Fax: (504) 76 6242
(Note: after March 1 1998, the city code 76 becomes
776)
e.mail:matteson@eapdpv.sdnhon.org.hn

Sr. Oscar NIETO ZAPATA
Calle 77 No.11-41 Apt.304
Bogota
Colombia
e.mail: onietoz@rocketmai.com

Sr. Lars NORDBERG
Deputy Director
Convention on Long-Range
Transboundary Air Pollution
UN ECE
Geneva
Switzerland
Tel:(4122) 917 23 54
Fax.(4122) 907 01 07

Sr. Larry RAMPY
International Affairs
Chlorine Chemistry Council
1300 Wilson Boulevard
Arlington, VA 22209
USA
Tel: (1 703) 741 58 55
Fax: (1 703) 741 68 55
e.mail: larry_rampy@mail.cmahq.com

Dr. Bruce RODAN
National Center for Environmental Assessment
US EPA, Office of Research and Development
401 M St. SW (8601)
Washington D.C. 20460
USA
Tel:(1202) 260 4772
Fax: (1 202) 401 3550
e.mail: rodan.bruce@epamail.epa.gov

Sra. Monica TORNLUND
Scientific Officer
Risk Reduction Pesticides
National Chemicals Inspectorate
P.O. Box 1384
17127 Solna
Sweden
Tel: (468) 730 69 66
Fax: (468) 735 76 98

Sr.Mario VAUGHAN
Pesticide Management Program
PROMAP/MARENA
Apdo.Postal C-116 ZP 13
Managua
Nicaragua
Fax: (505) 276 0870
Tel: (505) 276 2054
e-mail: mar.plag@ns.ops.org.ni

Sr. Jack WEINBERG
Greenpeace
847 W.Jackson Blvd., 7th floor
Chicago, IL 60607
Tel: (1 312) 563 6066
Fax: (1 312) 563 6099
e.mail: jweinber@dialb.greenpeace.or

Dr. Wade WELSHONS
University of Missouri
Commonweal
Fax: (1 573) 884 68 90
Tel: (1 573) 882 33 47
e.mail: vmwade@vetmed.missouri.edu

ROLAC

Sr. Leo HEILEMAN
Programme Officer
UNEP ROLAC
Boulevard de los Virreyes #155,
Lomas Virreyes, CP. 11000
Mexico, D.F.
Tel: (525) 202 6913
Fax: (525) 202 0950
e-mail: lheileman@rolac.unep.mx

OBSERVADORES

Sra. Ana DIGON
Chief
Programme of Chemical Risks
Subsecretaría de Atención Comunitaria
Ministerio de Salud y Acción Social
Buenos Aires
Argentina
Fax: (541) 381 47 20/3799133-9134

Sr. Marcelo FURTADO
Greenpeace
Rua Dos Pinheiros 240/32
Sao Paulo SP
Brazil
Phone: +55 11 306 12934;
Fax: +55 11 282 5500 (you get a person first)
e.mail: mfurtado@dialb.greenpeace.org

Dr. Herman MALAGA
PAHO Representative in Colombia
Carrera 13 #32-76
Edificio Urano, 5to piso
Santa Fé de Bogotá D.C.
Colombia
Fax: (571) 33673 06

Dr. Januario MONTONES
President
National Foundation of Health ASAP
Brazil
Fax: (5561) 226 56 31

Dra. Ines TORO
CORPOICA
AA.50170
Bogota
Colombia
Tel:(571) 2813088
Fax:(571) 2814942

Sra. Sharyle PATTON
Commonweal
Bolinás
USA
Fax:(1 415) 868 22 30
Tel:(1415) 868 0670
e.mail: spatton@igc.org

**PNUMA/UNIDAD DE
PRODUCTOS
QUIMICOS**

15 chemin des Anémones
CH-1219 Châtelaine
Genève
Suisse
Tel: (4122)979 91 11
Fax: (4122)797 34 60

Sr. James B. WILLIS
Director
Direct tel: 4122-979 91 83
e- mail: jwillis@unep.ch

Sr. Garislav SHKOLENOK
Senior Scientific Affairs Officer
Direct tel: 4122-979 91 89
E mail: gshkolenok@unep.ch

Sr. David OGDEN
Scientific Affairs Officer
Direct Tel: 004122-979 91 90
e.mail: dogden@unep.ch

Sr. Osmani PEREIRA
Database and Network Administrator
Direct tel: 4122-979 91 94
e.mail: opereira@unep.ch

INTERPRETES

Sra. Mary OLSON
Colonia Hipodromo Condesa
Mexico
Tel: (525) 584 95 21

Sra. Ana Maria SOTELO DE KUCHARIK
Paseo del Rio 111-822
Forthin Chimalistac
Tel: 661 11 48

Sra. Georganne WELLER
Tlaxcala 78-501
Colonia Roma Sur
Mexico
Tel: (525) 574 67 40

Informes de los Grupos de Trabajo
Grupos de Trabajo Industria
Sesión 1:
Estado y niveles de las emisiones en los países
Necesidades de información e investigación

Guía de Preguntas

1. ¿Qué se sabe con respecto a las fuentes y las emisiones de los COPs en los países?

- ¿Qué COPs siguen siendo utilizados, para que propósito y en qué medida?
- ¿Qué se sabe sobre las fuentes y las cantidades emitidas de los COPs al ambiente?
- ¿Qué tipos de monitoreo y estimaciones se utilizan actualmente para determinar las emisiones?

2. ¿Qué se sabe con respecto a los niveles de concentración de los varios COPs en diversos medios?

- ¿Se han realizado mediciones sistemáticas para algunos de los COPs?
- ¿Los datos muestran niveles significativos o dan lugar a la preocupación para algunos de los COPs?
- ¿Existen tendencias visibles en los niveles de concentración?

3. ¿De acuerdo con los datos existentes, cuáles de los doce COPs se pueden considerar de importancia para los países en la región?

- ¿Cuáles de los COPs se han identificado como significativos en un número de países?
- ¿De acuerdo a los datos obtenidos, existe alguna preocupación especial por alguno de los COPs o algún medio específico?
- ¿Las tendencias de los datos proporcionan indicaciones de aumentos o de disminuciones en el riesgo?

4. ¿Qué otra información es necesaria para evaluar las emisiones y exposiciones a los COPs en los países?

- ¿Existe alguna necesidad de realizar monitoreo y/o estimaciones sobre las emisiones para cualquiera de los COPs o para un medio determinado?
- ¿Sería posible de identificar tendencias con los sistemas de monitoreo y estimaciones, que contribuyan a la evaluación del éxito de las acciones para reducir y/o eliminar las emisiones?
- ¿Qué herramientas, como por ejemplo inventarios y redes, serían necesarias para lograr una información más fácilmente accesible y usable?

5. ¿Cuáles son las barreras que se han encontrado en el intento de entender mejor las emisiones y los niveles de concentración de los COPs en los países?

Informe de la Sesión 1

1. SOBRE FUENTES Y EMISIONES DE COPs EN LOS PAISES PARTICIPANTES

a. Identificación de las fuentes (inventarios):

Sobre PCBs, se identifican como fuentes básicamente los transformadores y capacitores,

- Venezuela dispone de un inventario de fuentes susceptibles de tener presencia.
- En otros países se esta adelantando o promoviendo la realización de inventarios, pero en la mayoría no se han iniciado.
- Para el manejo de los PCBs que se han identificado, algunos países han contratado con empresas extranjeras el traslado y disposición final en países de Europa (Francia, Finlandia, Inglaterra). México esta implementando una unidad móvil para apoyar el tratamiento de PCBs.
- Existe una reducida capacidad de realizar análisis en laboratorios.

Sobre dioxinas y furanos, se conoce que los incinerados constituyen una fuente, pero no se han evaluado fuentes de emisión en los diferentes países.

b. Para el monitoreo y estimación de emisiones, la mayoría de los participantes señalaron carencia de infraestructura, de técnicas y capacidad analítica.

c. En varios de los países del área se adelantan procesos de reglamentación sobre estas sustancias y sobre desechos peligrosos.

2. INFORMACION SOBRE NIVELES DE CONCENTRACION

No se cuenta con programas sistemáticos de monitoreo. A nivel internacional se conoce sobre investigaciones esporádicas y puntuales realizadas, así por ejemplo en el Río de la Plata, se encontraron niveles significativos de residuos de COPs Y en el Canal de Panamá se ha identificado contaminación con PCBs .

CONCLUSIONES

1. El desarrollo de la guía de preguntas en el orden señalado se dificulta debido a las deficiencias anteriores señaladas y relacionadas con la falta de identificación, cuantificación y monitoreo de los COPs de uso industrial en la mayoría de los países.

2. NECESIDADES COMUNES QUE SE PROPUSO TENER EN CUENTA EN EL INFORME FINAL

- Fortalecer la capacidad analítica
- Armonizar métodos analíticos, para poder compartir los datos y la información
- Capacitación al sector público y privado, sobre fuentes de COPs y alternativas tecnológicas para la sustitución de COPs.

Sesión 2:

Acciones y estrategias nacionales posibles para tratar las cuestiones relacionadas con los COPs

Guía de Preguntas:

1 ¿Qué clases de acciones inmediatas se podrían tomar a niveles nacionales y sub-nacionales para evaluar y para tratar los problemas de los COPs?

Ej.,

- Desarrollo de un inventario de emisiones de los COPs;
- Desarrollo de un inventario de equipos que contienen PCBs.
- Desarrollo de un inventario de fuentes potenciales de dioxinas y de furanos;
- Desarrollo de un inventario de COPs-plaguicidas indeseados y de otras reservas de COPs;
- Establecimiento de una red de expertos que traten el tema de los COPs;
- Establecimiento de una red de intercambio de información sobre los peligros y riesgos de los COPs;
- Desarrollo de estudios de caso sobre la mayoría de los problemas urgentes de los COPs, incluyendo la identificación de riesgos y de alternativas posibles;
- Introducción de alternativas, y a sean productos químicos alternativos o tecnologías alternativas, y de tecnologías más limpias;
- Introducción de tecnologías y técnicas más eficientes y más eficaces de disposición de desechos.

2. ¿Cuáles son los medios posibles para implementar las acciones identificadas arriba?

Ej.,

- Desarrollo de guías de consulta y otras herramientas sobre el manejo de COPs;
- Desarrollo de planes de acción nacional;
- Establecimiento de mecanismos de coordinación nacional que impliquen a las autoridades relevantes del gobierno, otros entes nacionales así como al público en cuestión;
- Desarrollo y actualización de las legislaciones nacionales de los productos químicos;
- Utilización de la ayuda y la asistencia proporcionadas por organizaciones internacionales, regionales y las agencias nacionales de otros países;
- Estimulación de programas voluntarios de la industria; y
- Creación de campañas públicas de información.

3. ¿Qué pasos necesitan emprender los países para preparar las posiciones nacionales para las negociaciones próximas de una convención sobre los COPs?

Ej.,

- Esfuerzos interministeriales de consenso;
- Reuniones con los interesados.

Informe de la Sesión 2

Se consideró adecuadas las propuestas del PNUMA y FISQ agregándose las siguientes:

ACCIONES:

Concientizar a todos los sectores sobre la problemática.

1. Implementar programas de capacitación a todos los sectores.
2. Determinar las fuentes de emisiones de los COPS.
3. Conocer la realidad nacional sobre la problemática.
4. Crear el marco regulatorio necesario para el control, manejo y disposición final de los COPS.
5. Desarrollar la capacidad nacional para el control, vigilancia y monitoreo.
6. Implementar sistemas de investigación analíticas sobre la presencia y emisiones de los COPS.
7. Crear mecanismos de coordinación entre el Estado, Industria y población, así como con organismos internacionales sobre la materia.

MEDIOS:

1. Aprovechar la experiencia vivida en diferentes países sobre la implementación de programas y proyectos financiados por Organismos Internacionales.
2. Implementar programas de fortalecimiento institucional que involucren capacitación, investigación y divulgación con la participación de los sectores involucrados.
3. Aprovechar la experiencia vivida en algunos países sobre la utilización de una herramienta que involucre la capacitación, participación social y control de emisiones provenientes de las industrias a través de registros.
4. Crear redes de información disponible para a Región.
5. Buscar mecanismos de financiamiento y transferencia de tecnología, y/o alternativas con Organismos Internacionales para el logro de las acciones.
6. Implementar registros sobre enfermedades que se produzcan por los COPS.
7. Dar seguimiento y apoyo a programas existentes en la actualidad relacionados con los COPS.

8. Implementar y/o fortalecer los registros sobre sustancias químicas potencialmente peligrosas.
9. Crear una red u otro mecanismo de laboratorio para realizar los análisis necesarios sobre la generación, emisión y efectos de los COPs.
10. Involucrar la participación de la industria, ONGs y otros sectores en las negociaciones para la creación del marco regulatorio.

PASOS:

1. Coordinar con las instancias correspondientes para la evaluación preliminar del tema.
2. Creación de una comisión ejecutiva para emprender las acciones necesarias.
3. Celebración de reuniones con los interesados en el tema.
4. Emprender acciones.

Sesión 3:

La cooperación regional para el manejo de los COPs

Guía de Preguntas

1. ¿Cómo podrían los países trabajar juntos para mejorar el conocimiento en la región de los problemas de COPs?
2. ¿Qué redes regionales se podrían emplear para intercambiar la información y la maestría sobre los COPs entre países de la región?
3. ¿Cuáles son algunos de los problemas relacionados con los COPs que son comunes a un número de países de la región?
4. ¿De los problemas identificados, cuáles se podrían tratar más eficientemente con la cooperación regional?
5. ¿Cómo pudieran los países en la región trabajar conjuntamente con más eficacia para tratar problemas relacionados con los COPs? (esta respuesta no se debe limitarse a los problemas tratados en las preguntas 3 y 4.)
6. ¿Qué foros internacionales y/o regionales son, podrían o deben estar implicados en cuestiones relacionadas con los COPs? ¿Los foros que actualmente tratan los problemas de los COPs son suficientes para ocuparse de los problemas más significativos? ¿Sus esfuerzos se coordinan con eficacia? ¿Deberían animarse a otros foros a que se unan al trabajo?
7. Existen oportunidades de crear sociedades entre los países de la región, las organizaciones intergubernamentales regionales, las organizaciones internacionales técnicas con presencia regional, las instituciones financieras internacionales y los grupos no gubernamentales (incluyendo los medioambientales y la industria) para tratar problemas regionales de COPs de una manera más estratégica? Por favor describa.

Informe de la Sesión 3:

La cooperación regional para el manejo de los COPs

Pregunta 1.

1. Cada país debe adelantar acciones para:
 - Identificar las fuentes generadoras de COPs
 - Procurar incorporar en sus agendas ambientales el tema de las COPs.
 - Identificar la infraestructura institucional para atender la problemática .
 - Establecer las semejanzas en la región sobre los problemas generados.
 - Definir prioridades a nivel regional
 - Implementar el marco legal necesario
 - Identificar cual es la tecnología mas adecuada y contar con el inventario de los países que cuentan con la misma.
 - Aprovechar la capacidad instalada.
 - Continuar con la elaboración de perfiles nacionales .
 - Establecer un directorio para acceder la información vía internet.
 - Impulsar la capacitación regional a través de países con experiencia en el tema.

Pregunta 2.

Se identificaron los siguientes:

- INTERNET
- CEPIS
- UNIVERSIDADES (VENEZUELA Y MEXICO cuentan con centros de información toxicológica).

Pregunta 3.

- Falta de información y de capacitación
- Reducida capacidad a nivel de laboratorios
- Legislación deficiente
- Necesidad de esfuerzos conjuntos gobierno e industria
- Información al público

Pregunta 4.

- Identificar y formar laboratorios regionales
- Identificar los países que cuenten con la tecnología para celebrar convenios.
- Solución de problemas a corto y largo plazo.

Pregunta 5.

- Necesidad de unión entre los países de la región
- Intercambiar publicaciones para políticas técnicas e industriales
- Establecer bancos de datos

Pregunta 6.

- Foro Intergubernamental de Seguridad Química (IFCS).
- CARICOM
- EPA
- Grupo latinoamericano para el comercio (GRULAC)
- Programa para el Medio Ambiente y Salud en el Istmo Centroamericano MASICA
- Convocar la voluntad política para impulsar los procesos.

Pregunta 7.

- Necesidad de contar con la colaboración de la Agencia Internacional Canadiense para el Desarrollo (CIDA) y de otros organismos internacionales.
- Estructurar un fondo de asistencia técnica y financiera similar a la establecida para la implementación del Protocolo de Montreal.

Grupos de Trabajo Plaguicidas
Sesión 1:
Estado y niveles de las emisiones en los países
Necesidades de información y investigación

Guía de Preguntas

1. ¿Qué se sabe con respecto a las fuentes y las emisiones de los COPs en los países?
 - ¿Qué COPs siguen siendo utilizados, para qué propósito y en qué medida?
 - ¿Qué se sabe sobre las fuentes y las cantidades emitidas de los COPs al ambiente?
 - ¿Qué tipos de monitoreo y estimaciones se utilizan actualmente para determinar las emisiones?

2. ¿Qué se sabe con respecto a los niveles de concentración de los varios COPs en diversos medios?
 - ¿Se han realizado mediciones sistemáticas para algunos de los COPs?
 - ¿Los datos muestran niveles significativos o dan lugar a la preocupación para algunos de los COPs?
 - ¿Existen tendencias visibles en los niveles de concentración?

3. ¿De acuerdo con los datos existentes, cuáles de los doce COPs se pueden considerar de importancia para los países en la región?
 - ¿Cuáles de los COPs se han identificado como significativos en un número de países?
 - ¿De acuerdo a los datos obtenidos, existe alguna preocupación especial por alguno de los COPs o algún medio específico?
 - ¿Las tendencias de los datos proporcionan indicaciones de aumentos o de disminuciones en el riesgo?

4. ¿Qué otra información es necesaria para evaluar las emisiones y exposiciones a los COPs en los países?
 - ¿Existe alguna necesidad de realizar monitoreo y/o estimaciones sobre las emisiones para cualquiera de los COPs o para un medio determinado?
 - ¿Sería posible de identificar tendencias con los sistemas de monitoreo y estimaciones, que contribuyan a la evaluación del éxito de las acciones para reducir y/o eliminar las emisiones?
 - ¿Qué herramientas, como por ejemplo inventarios y redes, serían necesarias para lograr una información más fácilmente accesible y usable?

5. ¿Cuáles son las barreras que se han encontrado en el intento de entender mejor las emisiones y los niveles de concentración de los COPs en los países?

Sesión 2:

Acciones y estrategias nacionales posibles para tratar las cuestiones relacionadas con los COPs

Guía de Preguntas:

1. ¿Qué clases de acciones inmediatas se podrían tomar a niveles nacionales y sub-nacionales para evaluar y para tratar los problemas de los COPs?

Ej.,

- Desarrollo de un inventario de emisiones de los COPs;
- Desarrollo de un inventario de equipos que contienen PCBs.
- Desarrollo de un inventario de fuentes potenciales de dioxinas y de furanos;
- Desarrollo de un inventario de COPs-plaguicidas indeseados y de otras reservas de COPs;
- Establecimiento de una red de expertos que traten el tema de los COPs;
- Establecimiento de una red de intercambio de información sobre los peligros y riesgos de los COPs;
- Desarrollo de estudios de caso sobre la mayoría de los problemas urgentes de los COPs, incluyendo la identificación de riesgos y de alternativas posibles;
- Introducción de alternativas, y a sean productos químicos alternativos o tecnologías alternativas, y de tecnologías más limpias;
- Introducción de tecnologías y técnicas más eficientes y más eficaces de disposición de desechos.

2. ¿Cuáles son los medios posibles para implementar las acciones identificadas arriba?

Ej.,

- Desarrollo de guías de consulta y otras herramientas sobre el manejo de COPs;
- Desarrollo de planes de acción nacional;
- Establecimiento de mecanismos de coordinación nacional que impliquen a las autoridades relevantes del gobierno, otros entes nacionales así como al público en cuestión;
- Desarrollo y actualización de las legislaciones nacionales de los productos químicos;
- Utilización de la ayuda y la asistencia proporcionadas por organizaciones internacionales, regionales y las agencias nacionales de otros países;
- Estimulación de programas voluntarios de la industria; y
- Creación de campañas públicas de información.

3. ¿Qué pasos necesitan emprender los países para preparar las posiciones nacionales para las negociaciones próximas de una convención sobre los COPs?

Ej.,

- Esfuerzos interministeriales de consenso;
- Reuniones con los interesados.

Sesión 3:

La cooperación regional para el manejo de los COPs

Guía de Preguntas

1. ¿Cómo podrían los países trabajar juntos para mejorar el conocimiento en la región de los problemas de COPs?
2. ¿Qué redes regionales se podrían emplear para intercambiar la información y la maestría sobre los COPs entre países de la región?
3. ¿Cuáles son algunos de los problemas relacionados con los COPs que son comunes a un número de países de la región?
4. ¿De los problemas identificados, cuáles se podrían tratar más eficientemente con la cooperación regional?
5. ¿Cómo pudieran los países en la región trabajar conjuntamente con más eficacia para tratar problemas relacionados con los COPs? (esta respuesta no se debe limitarse a los problemas tratados en las preguntas 3 y 4.)
6. ¿Qué foros internacionales y/o regionales son, podrían o deben estar implicados en cuestiones relacionadas con los COPs? Los foros que actualmente tratan los problemas de los COPs son suficientes para ocuparse de los problemas más significativos? Sus esfuerzos se coordinan con eficacia? ¿Deberían animarse a otros foros a que se unan al trabajo?
7. ¿Existen oportunidades de crear sociedades entre los países de la región, las organizaciones intergubernamentales regionales, las organizaciones internacionales técnicas con presencia regional, las instituciones financieras internacionales y los grupos no gubernamentales (incluyendo los medioambientales y la industria) para tratar problemas regionales de COPs de una manera más estratégica? Por favor describa.

Informe Final

Se repartió una guía con preguntas relativas, entre otros, a las fuentes y las emisiones de plaguicidas que son COPs en los países, los niveles de concentración de los COPs y la capacidad para evaluar las emisiones y exposiciones de COPs.

Se acordó que la discusión se centraría en los plaguicidas incluidos en la lista de 12 COPs reconocidos internacionalmente: aldrina, clordano, DDT, dieldrina, endrina, heptacloro, toxafeno, mirex y hexaclorobenceno.

Se acordaron los siguientes temas en torno a los cuales se centraría la discusión: producción, prohibición, excepciones legales que permiten el uso, inventario, evaluación de impacto ambiental, derrames y accidentes, uso ilegal, residuos, importación y exportación (tanto legal como ilegal), dificultades en el manejo y disposición final de estas sustancias.

Catorce países tuvieron la oportunidad de realizar presentaciones sobre su situación nacional en cuanto a los temas indicados anteriormente: Brasil¹, Guatemala, Nicaragua, Jamaica, Colombia, Venezuela, Perú, Panamá, Cuba, Costa Rica, Trinidad y Tobago, Saint Kitts y Nevis, Barbados y Belice.

Las conclusiones de las presentaciones realizadas por los países, se encuentran resumidas en el cuadro anexo. Se observaron coincidencias en las experiencias de los países de la región, particularmente respecto de lo siguiente:

1. No son productores de los plaguicidas incluidos en la lista de los doce COPs.
2. El uso e importación están prohibidos o restringidos por ley en estos países, salvo excepciones por razones de salud, (ej. la erradicación de la malaria). Sin embargo, en algunas instancias, se ha identificado la importación y el uso ilícitos de estas sustancias.
3. Muchos países no cuentan con inventarios sobre la existencia de estos plaguicidas.

De conformidad con lo anterior, hubo coincidencia en cuanto a la necesidad de fortalecer la capacidad de los países en distintos niveles (nacional, regional e internacionalmente) respecto de lo siguiente:

1. Identificación, cuantificación y evaluación de las existencias indeseadas (stockpiles). Apoyo internacional para la preparación de inventarios.
2. Identificación de los riesgos y concientización de la comunidad al respecto.
3. Identificación y evaluación de fuentes y productores (tanto actuales como históricas).

¹ Los comentarios de Brasil se limitaron al uso del DDT en la erradicación de la malaria y por lo tanto, no había datos disponibles de este país para completar la información del cuadro anexo.

4. Identificación de alternativas para los plaguicidas COPs, incluyendo alternativas no químicas. Desincentivar el uso de otros plaguicidas con características similares a los COPs.
5. Monitoreo de tráfico ilegal de estas sustancias en la región, (de conformidad con las normas internacionales vigentes, incluyendo el Convenio de Basilea). Fiscalización, control y establecimiento de medidas punitivas contra el tráfico ilegal.
6. Identificación de alternativas ecológica y económicamente viables para la disposición final de plaguicidas vencidos o prohibidos, incluyendo la exportación de ellos a países que tengan la tecnología para el tratamiento de desechos peligrosos de conformidad con normas internacionales, incluyendo el Convenio de Basilea.
7. El fortalecimiento de la capacidad técnica de las autoridades aduaneras para la identificación de los plaguicidas COPs prohibidos a fin de evitar su importación.
8. Técnicas para el análisis periódico de residuos de plaguicidas COPs en los alimentos.
9. Fortalecimiento de la capacidad de las autoridades nacionales para realizar un monitoreo continuado de la existencia, importación, uso y disposición final de estas sustancias.
10. Creación y establecimiento de laboratorios y formación de personal capacitado para la identificación y manejo de este tipo de sustancias. Establecer vínculos con laboratorios existentes en la región para suplir la inexistencia de estos laboratorios en algunos países.
11. Identificación de acciones integradas de saneamiento ambiental en las zonas afectadas por estas sustancias.
12. Fortalecimiento de la cooperación internacional, tanto técnica como financiera, respecto del empaquetado adecuado, el manejo de derrames, los estudios de impacto ambiental y a prácticas de “retorno al remitente/productor”.
13. Facilitación del acceso a la información por parte de la comunidad respecto de la ubicación y cantidad de existencias indeseadas, uso y comercio de plaguicidas. Promover la concientización y participación de la comunidad en cuanto a técnicas seguras de disposición final así como alternativas a los plaguicidas COPs.
14. Reducción de la exposición a plaguicidas COPs que produzcan alteraciones endocrinas, en particular la exposición de mujeres en estado de embarazo y niños debido al riesgo potencial de daños permanentes en la formación del feto.
15. Erradicación de la utilización del DDT en las campañas de lucha contra la malaria, excluyendo áreas protegidas y evitando la exposición de mujeres en estado de embarazo y niños, así como de otras personas particularmente vulnerables a fin de evitar los efectos negativos sobre la salud y el desarrollo.
16. Promoción del intercambio de información a nivel regional e internacional, sobre inventarios de plaguicidas, facilidades para la disposición de ellos, para el análisis de muestras etc., mediante:

- La oportuna respuesta al cuestionario del PNUMA sobre la situación de COPs en los respectivos países.
 - Mediante la utilización, a nivel regional, de la red del PNUMA sobre sustancias químicas y el “clearinghouse” sobre COPs de esta entidad.
17. Participación de los países de la región en el grupo técnico de trabajo que está elaborando los criterios de selección de los nuevos COPs.
18. Identificación de los vacíos de la legislación internacional actual (Convenio de Basilea y PIC) con el fin de evitar el tráfico ilícito de estas sustancias. Suplir estas deficiencias en el Protocolo sobre COPs.

PAIS	BELIZE	TRINIDAD Y TOBAGO	ECUADOR	BRASIL	COSTA RICA	ST. KITTS	BARBADOS	GUATEMALA
PRODUCCION	No	No	No		No	No	No	No
PROHIBICION	Sí,	Sí (Reglamentación para la importación y el procedimiento de registro de los plaguicidas)	Sí		Sí	Sí	Sí, todos desde finales de los '80s y principios de los '90s.	Sí, todos
EXCEPCION DE USO	Sí, DDT, por razones de salud durante 3 años.	No.	DDT en casos de salud.	Sí, por razones de salud.	DDT por razones de salud, pero hace muchos años que no se utiliza.	No	No	Por razones de salud en el caso de la Malaria.
INVENTARIO	Sí, 7 tons obsoletas de DDT. El sustituto utilizado contenía un 75% de DDT.	No se ha elaborado ningún inventario completo hasta el momento. El Ministerio de Salud posee un depósito de DDT desde 1970 el cual ya es obsoleto y debe ser desechado.	Existe Registro	Parece que existen pequeñas cantidades almacenadas (El DDT, se ha utilizado por muchos años para combatir la malaria, sin embargo la última adquisición del producto se realizó en 1989 y en 1994 se dejó de usar.		No	No existe como tal. El Ministerio de Agricultura posee algunos depósitos de DDT y otros plaguicidas, los cuales serán embarcados para su destrucción	No existe
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	No	Sí, (se han realizando algunos estudios)	No se han efectuado en este sentido como evaluaciones de impacto ambiental.		Sí	No	Sí, se ha examinado la presencia de los contaminantes orgánicos persistentes, habiéndose encontrado algunos residuos de ellos en aguas costeras.	Realizadas únicamente en formuladoras y en Monitoreo en 50 ríos de la República
DERRAMES / ACCIDENTES	No se puede determinar	No se dispone de información sobre derrames	Sí, desde envases, por mal uso y aplicaciones, exceso en su aplicación.		No	No se tiene conocimiento		2 casos
USO ILEGAL		Sí, probablemente en los espirales mata sancudos o en la tiza insecticida la cual no se ha importado a través de los canales regulares.	Sí		Difícil asegurar.	No	Se tiene problemas con el etiquetaje de los productos.	Pocos casos conocidos.
RESIDUOS	Sí, se han encontrado en producción de Cacao	El DDT se dejó de usar a partir de 1970, sin embargo se han realizados algunos estudios basados en las poblaciones de trabajadores que estuvieron expuestos a dicha sustancia. No se han realizado estudios sobre los plaguicidas COPS.	No existe sistema de manejo. Se han encontrado problemas con los envases que contienen plaguicidas. Se reenvasan para distribuirlos en mercados de regiones remotas			No se han hecho evaluaciones		Recursos Hídricos contaminados con plaguicidas (especialmente con DDT)
IMPORTACION/ EXPORTACION	Se importa a través del Ministerio de Salud	No	Sí, existe importación de materias primas (precursores) para su formulación. También existe tráfico subrepticio e ilegal.			No	No Las importaciones son supervisadas por un Comité, el cual debe recibir las solicitudes antes de que se apruebe ingreso al país	No

NOTA: El propósito de este cuadro es ilustrar la problemática de la Región.

PAIS	JAMAICA	NICARAGUA	PERU	BRASIL	COLOMBIA	CUBA	PANAMA	VENEZUELA
INTRODUCCION	No	No	No		No	No	No	No
PROHIBICION	Si, todos (9 plaguicidas prohibidos No existe prohibición sobre los PCB's, sin embargo tampoco se importan)	Si, casi todos	Si (desde 1991)	Si, por razones de salud.	Si, todos los 12 COPs	Se encuentran prohibidos 6 plaguicidas por resolución ministerial desde 1990. Los otros 3 plaguicidas se encuentran formando parte de un proyecto de legislación que establece su prohibición futura. En la actualidad se ha denegado el registro para estos.	Si, desde 1986 (Resolución por hecho 1997 resolución por derecho)	No existe prohibición. Existe el uso restringido para muchos de ellos. El DDT tiene uso fuertemente restringido para las campañas contra la Malaria. Actualmente no está autorizada su venta y no existe registro correspondiente.
RECEPCION DE STOCK	NINGUNA		Si, (solo DDT en situaciones excepcionales por razones de salud).	Todas las excepciones previstas en las resoluciones de prohibición han sido derogadas.		Si, por razones de salud	Clordano utilizado contra las plagas domésticas.	DDT para Malaria y Dengue.
INVENTARIO	Se ha realizado un inventario de COPs. Existe un depósito de 2000 kg de DDT. No hay inventario de PCB's a ser implementado en 1998.	Si (Estado, 75 tons. de DDT + Toxafeno + Heptactoro) (230 toneladas de toxafeno en el sector privado)	Si Existe Registro	Parece que existen pequeñas cantidades almacenadas (El DDT, se ha utilizado por muchos años para combatir la malaria, sin embargo la última adquisición del producto se realizó en 1989 y en 1994 se dejó de usar.	Se han realizado estudios puntuales en diversas regiones del país. No se han cuantificado las existencias de estas sustancias.	El país cuenta con un inventario en el que se recogen las existencias y ubicación de los plaguicidas en uso. Debido al tiempo transcurrido en que no se importan no se reportan existencias de estos.	No se dispone de un inventario.	Existe en el Ministerio de Agricultura y Cria y en el de Sanidad y Asistencia Social.
EVALUACION AMBIENTAL	Muy poco se ha hecho. Analisis de residuos en aguas del río y del puerto en Kingston demostró bajos niveles de clordano y dieldrina	Si, (varias, se están realizando las más importantes con el apoyo del Banco Mundial y el Laboratorio de Biología de Mónaco)	Paratoxicológica solamente. No existe información en el sector agrícola	No se han realizado como requisito, puesto que dichas sustancias se encuentran prohibidas en el país.	No se han realizado algunos estudios dirigidos a evaluar los niveles de plaguicidas en uso, en diferentes ecosistemas de elevada vulnerabilidad ecológica e importancia para el país.	Se han realizado investigaciones aisladas (en la Bahía de Panamá en Chiriquí y Boca del Toro determinación de plaguicidas en especies marinas). Estos estudios han arrojado resultados positivos.	No se dispone de esta información.	No se dispone de esta información.
ERRAMES / ACCIDENTES	NINGUNO	Existen derrames desde envases en mal estado y enteros ilegales con propósitos de eliminación.		No son representativos en el país. Sin embargo el almacenamiento de DDT, el cual estaba destinado a campañas de salud pública previo a su prohibición, constituye un problema de gran relevancia en el país.	No se han registrado.	No se han registrado.	No se han registrado.	Han ocurrido algunos derrames por transporte ilícito de estas sustancias.
NO ILEGAL	No se conoce	Si (En comunidades remotas y mercados populares)	Si	Si, por carencia de controles en los sistemas aduaneros en las zonas portuarias y de infraestructura para su análisis.	Debido al carácter centralizado de la autoridad comercial y a las características de estado insular es poco probable la introducción ilícita.	No se han determinado.	Si, en zonas fronterizas	
RESIDUOS	Si, dieldrina y clordano han sido encontrados en el Puerto y el Río.	Existen registros en grasa y leche humana y del ganado, aguas de pozo, ríos y napas, sedimentos y cadenas tróficas.	No existen sistemas adecuados para el manejo de residuos de COPs	Es importante anotar que en Colombia se han adoptado los niveles permisibles del Codex Alimentarius y no se ejecuta un programa de vigilancia de estos niveles. Para residuos en suelos no se cuenta con niveles oficiales.	Se han registrado datos para diferentes medios expuestos al DDT.	No se dispone de mecanismos, técnicas ni recursos financieros para el manejo y su eliminación	Existe un inventario sobre cuatro depósitos del Instituto de Crédito Agrícola y Pecuano.	
IMPORTACION/ EXPORTACION	Solicitud de importación de PC's para ser utilizados como constituyente en el combustible en una planta de cemento en Kingston.	Si, se importa Endosulfán. (Se dice que el DDT clandestino y de contrabando que podría llegar de México).	Importación ilegal	Importación ilegal	Se ha realizado importación de DDT en pequeñas cantidades con fines de control sanitario.	Importación ilegal a través de las fronteras terrestres.	Solo DDT con fines de control sanitario (Malaria y dengue). El resto no posee registro por lo tanto su importación no es permitida.	

La Apertura del Taller Subregional

por el Dr. Fabio Arjona

- Señor James Willis, Director del área de sustancias químicas del PNUMA
- Respetados conferencista
- Distinguidos delegados

Es para mí un honor darles la bienvenida a la ciudad de Cartagena de Indias y a este Taller Subregional sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Cada día se hace más evidente el impacto que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente y las alteraciones que éstas generan en el equilibrio natural de los ecosistemas.

Hace más de diez años, el agujero en la capa de ozono puso en evidencia los efectos de los clorofluorocarbonos sobre la atmósfera. Más recientemente, hemos constatado que las emisiones de gases de efecto invernadero están generando impactos sobre el clima global. Hoy vemos como el uso de otras sustancias químicas puede generar una serie de efectos nocivos para el medio ambiente y el hombre.

La comunidad internacional, con mayor o menor éxito ha venido respondiendo a cada uno de estos retos. El más nuevo de ellos es el de los Contaminantes Orgánicos Persistentes, sobre cuyos efectos y medidas ambientales para su manejo racional aun existen muchos interrogantes.

Hasta el momento es poco lo que sabemos: se han identificado una serie de sustancias químicas en diferentes tipos de uso, plaguicidas, sustancias de uso industrial y productos de transformación de sustancias en algunas etapas de su ciclo de vida.

Estas sustancias estables y persistentes en el medio ambiente, tienen una serie de efectos tóxicos sobre los organismos vivos y sobre los ecosistemas.

A diferencia de otros problemas ambientales que tienen efectos indirectos sobre el hombre, el uso de Contaminantes Orgánicos Persistentes, afecta de manera directa y contundente la salud humana y compromete el bienestar de futuras generaciones.

El componente clave de una respuesta adecuada a esta nueva amenaza a nuestra salud, la de nuestros hijos, y la integridad de nuestros ecosistemas, es la disponibilidad de información, personal capacitado y desarrollo de la capacidad de investigación. Desafortunadamente estas herramientas de gestión son escasas en nuestros países.

1. Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP): Últimos Avances del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química

por el Dr. John Buccini

INTRODUCCIÓN

Los contaminantes orgánicos persistentes (COP) son compuestos orgánicos de origen natural o antropogénico resistentes a la degradación fotolítica, química y biológica. Se caracterizan por su baja solubilidad en agua y alta solubilidad en lípidos, por lo que se bioacumulan en los tejidos adiposos de los organismos vivos. Los COP se desplazan en el medio ambiente en bajas concentraciones por la circulación del agua de los ríos y los mares y son semivolátiles, por lo que son transportados a grandes distancias por la atmósfera. Esto ha dado lugar a una amplia distribución en todo el planeta, inclusive en regiones donde nunca se han utilizado. Así, tanto los seres humanos como otros seres vivos del medio ambiente están expuestos a los COP en todo el mundo, en muchos casos durante períodos prolongados.

Durante los últimos años, los riesgos que plantean los COP han sido motivo de preocupación creciente en muchos países, lo que ha dado lugar a que se adopten o propongan medidas de protección del ser humano y del medio ambiente en los niveles nacional, regional e internacional.

En la presente comunicación me propongo ofrecer un panorama general de las actividades nacionales e internacionales que se están efectuando para identificar, caracterizar y controlar los COP. No hablaré sobre todos los aspectos de la cuestión ni intentaré hacer una descripción detallada, por falta de tiempo y porque otros oradores en la presente reunión presentarán comunicaciones sobre aspectos particulares. Me referiré a tres cuestiones: 1) identificación de algunas iniciativas internacionales en relación con los COP; 2) resumen de la iniciativa PNUMA/FISQ sobre los COP; y 3) papel esencial de los participantes nacionales e internacionales en la elaboración de políticas y programas de control de los COP.

INICIATIVAS INTERNACIONALES EN RELACIÓN CON LOS COP

A continuación se enumeran algunas de las principales iniciativas regionales y mundiales encaminadas a identificar los COP y elaborar medidas de gestión de los riesgos para controlar la exposición de seres humanos y del ecosistema a esas sustancias.

1. Proyecto de Convenio Mundial del PNUMA sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (decisión 19/13C del Consejo de Administración, febrero de 1997);
2. Programa de Acción Mundial del PNUMA para la Protección del Medio Ambiente Marino frente a las Actividades realizadas en Tierra (Washington, D.C., 23 de octubre a 3 de noviembre de 1995);

3. Convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia de la Comisión Económica para Europa (CEPE) de las Naciones Unidas, que incluye a los COP (así como a tres metales pesados: plomo, cadmio y mercurio);
4. Convenio de Helsinki sobre la protección del medio marino de la zona del Mar Báltico (Helcom);
5. Cuarta Conferencia Internacional sobre la protección ambiental del Mar del Norte;
6. Convenio de Oslo y París (Ospar) para la protección del medio marino del Atlántico nordeste;
7. Resolución de Barcelona sobre el medio ambiente y el desarrollo sostenible en la cuenca del Mediterráneo;
8. Estrategia de las Naciones Circumpolares para la Protección Ambiental del Ártico;
9. Resolución 95/5 de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte, sobre la gestión racional de las sustancias químicas (13 de octubre de 1995), que asigna prioridad inmediata a las sustancias tóxicas persistentes y ha dado lugar a la elaboración de planes de acción continentales en relación con el DDT, el clordano y los bifenilos policlorados;
10. Acuerdo sobre la Calidad del Agua de los Grandes Lagos entre Canadá y los Estados Unidos, incluida la reciente estrategia binacional sobre sustancias tóxicas (abril de 1997), que hace hincapié en las medidas sobre los COP y otras sustancias tóxicas persistentes.

Aunque esta lista no es exhaustiva, demuestra que los COP han sido y seguirán siendo objeto de considerable atención tanto para la comunidad científica como para las autoridades.

Me centraré a continuación en una de esas iniciativas, el acuerdo del PNUMA para establecer un convenio mundial sobre los COP, en la que he estado participando desde junio de 1995. Describiré el impulso inicial de la iniciativa, el papel del FISQ en el proceso, los progresos realizados hasta la fecha, la importancia de la ciencia en la adopción de decisiones y las perspectivas de que se produzcan nuevos adelantos a corto plazo en esta iniciativa.

PROYECTO DE CONVENIO MUNDIAL DEL PNUMA SOBRE LOS COP

Mandato

En su reunión de mayo de 1995, el Consejo de Administración del PNUMA aprobó la Decisión 18/32 relativa a los COP, en la que se invitaba al Programa Interinstitucional para el manejo adecuado de los productos químicos (IOMC), que trabaja con el Programa Internacional de Protección frente a los Productos Químicos (PIPPQ) y el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (FISQ), a iniciar un rápido proceso de evaluación, comenzando con una lista de doce COP (BPC, dioxinas, furanos, aldrina, dieldrina, DDT, endrina, clordano, hexaclorobenceno, mirex, toxafeno y heptacloro). Como se especifica en la decisión 18/32, ese proceso de evaluación debe, teniendo en cuenta las circunstancias de los países en desarrollo y los países con economías de transición:

a) *Consolidar la información disponible a través del PIPPO, la CEPE y otras fuentes pertinentes, sobre la química y toxicología de las sustancias en estudio, particularmente sus efectos en la salud del ser humano, de la flora y de la fauna;*

b) *Analizar a escala mundial las rutas importantes de transporte de esas sustancias y su origen, transporte y depósito;*

c) *Examinar las fuentes, los beneficios, los riesgos y demás aspectos de interés de la producción y el uso;*

d) *Evaluar, cuando proceda, la disponibilidad, incluidos su costo y eficacia, de productos sustitutivos preferibles; y*

e) *Evaluar estrategias de respuesta, políticas y mecanismos realistas para reducir o eliminar las emisiones, descargas y pérdidas de COP. @*

Sobre la base de los resultados de ese proceso, junto con los resultados de la Conferencia Intergubernamental del PNUMA para la Adopción del Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Ambiente Marino frente a las Actividades realizadas en Tierra (Washington, D.C., 23 de octubre a 3 de noviembre de 1995), se invitó al FISQ a elaborar recomendaciones e información sobre medidas internacionales, inclusive toda la información que fuera necesaria para una posible decisión sobre un mecanismo jurídico internacional apropiado sobre los COP, que se examinaría en los períodos de sesiones de 1997 del Consejo de Administración del PNUMA (enero) y la Asamblea Mundial de la Salud (mayo).

En una reunión del PNUMA celebrada en Washington (23 de octubre a 3 de noviembre de 1995), los países adoptaron un Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Ambiente Marino que, entre otras cosas, reconocía la importancia de controlar los vertidos de COP, especificaba medidas que habría que adoptar en relación con los COP y alentaba a los países a participar activamente en la aplicación de la decisión 18/32 del Consejo de Administración. Así pues, en la aplicación de la decisión 18/32 se tuvo en cuenta el siguiente párrafo de la *Declaración de Washington sobre la Protección del Medio Ambiente Marino frente a las Actividades realizadas en Tierra* (2 de noviembre de 1995):

17. *Tomar medidas para elaborar, de conformidad con las disposiciones del Programa de Acción Mundial, un instrumento mundial jurídicamente vinculante para la reducción y/o la eliminación de emisiones y descargas de los contaminantes orgánicos persistentes enumerados en la decisión 18/32 del Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y, cuando proceda, la eliminación de su fabricación y uso. La naturaleza de las obligaciones contraídas debe estar en consonancia con las especiales circunstancias de los países que necesitan asistencia. Debe prestarse particular atención a la posible necesidad de seguir utilizando, a falta de alternativas, determinados contaminantes orgánicos persistentes para salvaguardar la salud humana, mantener la producción de alimentos y mitigar la pobreza, así como a la dificultad de adquirir productos sustitutivos y transferir tecnología para el desarrollo y/o la fabricación de esos productos. @*

Aplicación de la Decisión 18/32 del Consejo de Administración del PNUMA

Para aplicar la decisión 18/32 se estableció un grupo de trabajo internacional, que inicialmente estuvo bajo los auspicios de PNUMA y más adelante fue adoptado por el FISQ, con el fin de que cumpliera el mandato de éste de facilitar recomendaciones al Consejo de Administración del PNUMA, como se solicita en la decisión 18/32. El Grupo de Trabajo estaba formado por representantes de organizaciones intergubernamentales, gobiernos, la industria, grupos de interés público y organizaciones científicas de todo el mundo. Al iniciar el proceso de evaluación solicitado en la decisión 18/32, el Grupo de Trabajo tuvo en cuenta iniciativas internacionales conexas, entre ellas las siguientes:

- i) La decisión 18/12 del Consejo de Administración del PNUMA, relativa a la preparación de un instrumento jurídicamente vinculante para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo (CFP) para ciertas sustancias químicas peligrosas objeto de comercio internacional, reconociendo que algunos de los COP enumerados en la decisión 18/32 están abarcados en el actual procedimiento de CFP de carácter voluntario;
- ii) La decisión 18/31 del Consejo de Administración del PNUMA, que alienta el apoyo al Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Ambiente Marino frente a las Actividades realizadas en Tierra (en el que se hace referencia concreta a los COP), que fue ulteriormente aceptado en la Conferencia Intergubernamental del PNUMA, como se refleja en la *Declaración de Washington sobre la Protección del Medio Ambiente Marino frente a las Actividades realizadas en Tierra*, que hace participar a los países en actividades nacionales, regionales e internacionales para poner en práctica el Plan;
- iii) Las negociaciones iniciadas en 1996 sobre un posible protocolo sobre los COP con arreglo a la Convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia, de la CEPE de las Naciones Unidas; y
- iv) Los acuerdos regionales sobre los océanos, incluidos convenios y protocolos.

Sobre la base de las reuniones celebradas en Washington (octubre de 1995), Canberra (marzo de 1996) y Manila (junio de 1996), el Grupo de Trabajo elaboró el informe y las recomendaciones solicitados, que recibieron el apoyo unánime de todas las partes y fueron presentados al PNUMA y la Asamblea Mundial de la Salud para que las examinasen en sus reuniones de 1997.

El informe del FISQ y sus recomendaciones se basaron en varios documentos elaborados por el Grupo de Trabajo. El estudio fundamental de la química y la toxicología se incluyó en el informe *Contaminantes Orgánicos Persistentes: informe de evaluación sobre el DDT, la aldrina, la dieldrina, la endrina, el clordano, el heptacloro, el hexaclorobenceno, el mirex, el toxafeno, los bifenilos policlorados, las dioxinas y los furanos* (diciembre de 1995, ISG/96.5B). Se prepararon otros documentos para una reunión de expertos (Manila, junio de 1996), incluidos dos informes sobre productos sustitutivos de los COP que fueron elaborados por Suecia y que serán objeto de una comunicación que se presentará el día 2 de julio en la presente reunión (IFCS/EXP.POPs4.CMPL; IFCS/EXP.POPs.5).

Se preparó otro documento titulado *Contaminantes orgánicos persistentes: consideraciones socioeconómicas para la acción mundial* (IFCS/EXP.POPs.2) para la reunión de expertos de Manila; el informe de la reunión de expertos también está disponible (IFCS/EXP.POPs/Report.1). Todos los documentos del Grupo de Trabajo pueden solicitarse al FISQ y en la presente reunión pueden obtenerse algunos ejemplares.

Las recomendaciones del FISQ fueron aprobadas tanto por el PNUMA (decisión 19/13C del Consejo de Administración) como por la Asamblea Mundial de la Salud. A continuación se ofrecen las conclusiones y recomendaciones clave del FISQ que se reflejaron en las decisiones del Consejo de Administración del PNUMA y la Asamblea de la Salud.

Base científica para las decisiones de política

Se disponía de información suficiente sobre las propiedades químicas, la toxicología, las rutas de transporte, el origen, el transporte y la deposición de los 12 COP para demostrar la necesidad de medidas internacionales inmediatas en relación con esas sustancias y como base para avanzar en la elaboración de estrategias de respuesta realistas.

Cabe resaltar la importancia del logro de este acuerdo pues significó un momento decisivo para las consultas, que pasaron de intentar dilucidar si se justificaba la adopción de medidas a determinar qué medidas adoptar y cómo seguir adelante. Destaco este aspecto porque a menudo en el examen de cuestiones ambientales para saber si deben tomarse medidas en el nivel local, nacional, regional o internacional, los debates sobre la idoneidad de la documentación científica impiden adoptar decisiones para poner en práctica las medidas. Así pues, esto debe interesar a los que participan en los debates científicos que influyen en la adopción de decisiones de política. Los estudios sobre resultados de investigaciones o las evaluaciones de los datos científicos deben centrarse en los aspectos clave de las cuestiones que se están examinando; las actividades encaminadas a aumentar los conocimientos disponibles pueden no contribuir a la adopción de decisiones a menos que contribuyan a cuestiones clave del debate. Esto debe tenerse presente en los próximos años, cuando la comunidad internacional acometa la elaboración y aplicación de un convenio mundial sobre los COP, inclusive la identificación de nuevos COP que pudieran añadirse al convenio más adelante.

Necesidad de acción internacional inmediata

El PNUMA y la Asamblea Mundial de la Salud han acordado que la acción internacional debe ser inmediata para proteger la salud humana y el medio ambiente mediante medidas que reduzcan o eliminen las emisiones y descargas de los 12 COP especificados en las decisiones 18/32 y 19/13C y, cuando proceda, eliminar la producción y después el uso de los COP que se produzcan deliberadamente. Los programas de acción propuestos deben tener en cuenta que los 12 COP especificados comprenden plaguicidas, sustancias químicas industriales y subproductos y contaminantes producidos involuntariamente y que, en el marco de los objetivos generales que han de negociarse en un comité intergubernamental, se necesitan distintos criterios para cada categoría de COP.

El PNUMA ha acordado prepararse para convocar, a principios de 1998 y junto con la OMS y otras organizaciones internacionales pertinentes, un Comité Intergubernamental de Negociación con el mandato de preparar, preferiblemente antes del año 2000, un instrumento internacional

jurídicamente vinculante para aplicar medidas internacionales, comenzando con los 12 COP especificados y teniendo en cuenta las conclusiones y recomendaciones del FISQ y su grupo de trabajo especial sobre los COP. Habrá que preparar compromisos en los niveles nacional y regional que permitan un mayor nivel de protección que el que ofrezca el instrumento mundial. Además, debe estudiarse la posibilidad de instituir medidas voluntarias que puedan aplicarse como complemento a un instrumento jurídicamente vinculante o con independencia de éste.

Consideraciones sobre la ejecución

La participación en el Comité Intergubernamental de Negociación debe estar abierta a gobiernos y organizaciones no gubernamentales e intergubernamentales pertinentes. La coordinación entre distintas iniciativas regionales e internacionales sobre los COP es indispensable para garantizar resultados armonizados en relación con el medio ambiente y la salud en programas eficaces y de apoyo mutuo que den lugar a la elaboración de políticas con objetivos complementarios y no contradictorios.

Será necesario elaborar criterios de base científica y un procedimiento de identificación de COP distintos de los especificados en las decisiones 18/32 y 19/13 que puedan ser objeto de futuras medidas internacionales. El proceso debe incorporar criterios relativos a la persistencia, la bioacumulación, la toxicidad y la exposición en distintas regiones y debe tener en cuenta los mecanismos de dispersión en la atmósfera y la hidrosfera, las especies migratorias y la necesidad de reflejar la posible influencia del transporte marino y los climas tropicales.

En la primera reunión del Comité Intergubernamental de Negociación se establecerá un grupo de expertos encargado de realizar esta labor. El grupo incluirá a expertos en cuestiones científicas y socioeconómicas en relación con los COP, procedentes de países en distintas fases de desarrollo y de distintas regiones geográficas, así como a participantes de organizaciones no gubernamentales e intergubernamentales pertinentes. El grupo de expertos deberá estudiar los criterios y los procedimientos que está examinando la CEPE de las Naciones Unidas y tendrá plenamente en cuenta los diversos ecosistemas y las circunstancias de los países en desarrollo y los países con economías de transición, así como la necesidad de conservar la biodiversidad y proteger a las especies en peligro de extinción. También se tendrán en cuenta los principios consagrados en la Declaración de Río, especialmente el principio 15, que incluye una referencia al principio de precaución, y las disposiciones del capítulo 19 del Programa 21.

MEDIDAS EN APOYO DEL PROCESO RELATIVO A LOS COP

El Consejo de Administración del PNUMA instó a los gobiernos a que inicien la adopción de medidas con arreglo a las recomendaciones del informe final del Grupo de Trabajo especial del FISQ sobre los COP y los exhortó a que faciliten asistencia técnica y financiera y contribuyan a la creación de capacidad para que los países en desarrollo y los países con economías de transición puedan tomar medidas adecuadas sobre los COP.

En la decisión 19/13C del Consejo de Administración se pedía al PNUMA que adopte inmediatamente medidas acerca de los COP respecto de las recomendaciones contenidas en el informe del FISQ, incluidas las siguientes:

- a) Labor de concientización general sobre los efectos nacionales, regionales y mundiales de los COP;
- b) Intercambio de información, tanto dentro de los países y las organizaciones intergubernamentales como entre éstos;
- c) Promoción del intercambio de información sobre productos y procesos alternativos para reducir o eliminar la generación, el uso y el vertido de COP;
- d) Ayuda a los países para identificar y elaborar inventarios de BPC y para identificar la capacidad de destrucción de BPC en todo el mundo;
- e) elaboración de inventarios de información sobre dioxinas y furanos, inclusive fuentes de vertido y prácticas para controlar los vertidos;
- f) Acopio de la información que se usará en las negociaciones del Comité Intergubernamental de Negociación para ayudar en la elaboración de criterios y de un proceso para identificar otros COP.

En la segunda reunión del FISQ (Ottawa, Canadá, 10- 4 de febrero de 1997) se informó a los países sobre los progresos realizados por el Grupo de Trabajo especial sobre los COP y se acordó mantener el Grupo de Trabajo, asignándole el siguiente mandato para contribuir a la preparación del proceso de negociación del PNUMA y centrar los esfuerzos de los gobiernos en la adopción de medidas sobre los COP:

El Grupo de Trabajo especial del FISQ sobre los COP debe emprender las siguientes tareas inmediatamente, dando la oportunidad de colaborar en su labor a todos los participantes en el FISQ:

- a) *Promover la aplicación, por el IOMC y otras organizaciones intergubernamentales, organizaciones no gubernamentales y gobiernos, de las recomendaciones contenidas en el informe final del Grupo de Trabajo especial del FISQ sobre los COP, inclusive las adoptadas en la reciente decisión del Consejo de Administración del PNUMA y las recomendaciones del Consejo Ejecutivo a la Asamblea Mundial de la Salud;*
- b) *Facilitar el intercambio de información, inclusive la celebración de talleres regionales, a fin de preparar a los gobiernos para que adopten medidas sobre los COP, inclusive el proceso del Comité Intergubernamental de Negociación, especialmente los gobiernos de países en desarrollo; debe hacerse hincapié en la información de carácter científico, técnico y socioeconómico.*
- c) *Facilitar, antes de la primera reunión de la Comisión Intergubernamental de Negociación, información científica y técnica en relación con los criterios y los procesos que se elaborarán en el proceso de negociación para la elección de COP distintos de los 12 especificados en la Decisión del Consejo de Administración del PNUMA;*
- d) *Caracterizar los aspectos de cada uno de los 12 COP especificados que puedan tener que ser examinados por organizaciones intergubernamentales, organizaciones no gubernamentales y gobiernos para preparar y aplicar medidas encaminadas a reducir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente derivados de la liberación de COP;*

e) *Promover la elaboración de datos de partida respecto de fuentes, producción y usos de los 12 COP especificados; y*

f) *Promover la elaboración de datos de vigilancia del entorno/biota/ser humano en relación con los 12 COP especificados.*

El Grupo de Trabajo completará sus actividades con el inicio de la primera reunión del Comité Intergubernamental de Negociación del PNUMA e informará sobre sus actividades a la ISG-3.

La reunión de San Petersburgo es la primera reunión subregional que tiene por objeto dar a conocer las numerosas cuestiones que deben examinarse a fin de preparar a los países para el inicio del proceso de negociación del PNUMA a principios de 1998. Dará también la oportunidad de recoger las opiniones y las inquietudes de los países de esta región en relación con los aspectos científicos, técnicos, sociales y económicos que habrá que abordar durante la elaboración y aplicación de un convenio mundial jurídicamente vinculante para reducir la liberación de COP al medio ambiente. Me propongo recomendar al Presidente y a la Mesa del FSIQ que las futuras reuniones subregionales se celebren con el patrocinio conjunto del PNUMA y el FISQ, a fin de velar por que el Grupo de Trabajo especial del FISQ sobre los COP pueda cumplir su mandato y contribuir a este proceso de consulta y sensibilización de la manera más eficiente y eficaz.

AGRADECIMIENTO

Gran parte del material contenido en esta comunicación procede del informe final del Grupo de Trabajo especial sobre contaminantes orgánicos persistentes del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS/WG.POPs/Report.1, 1° de julio de 1996). Este informe puede solicitarse al autor de la presente comunicación o a la Secretaría del FISQ, c/o Organización Mundial de la Salud, Ginebra (tel. 41-22-791-3581; fax 41-22-791- 4875; email stoberj@who.ch). La información sobre las Decisiones del Consejo del Gobierno del PNUMA, y los programas del PNUMA pueden solicitarse al Equipo sobre COP, Sustancias Químicas del PNUMA, Ginebra (tel. 41-22-979-9171; fax 41-22- 797-3460; email pops@unep.ch).

2. Planes del PNUMA para una Acción Global Acerca de los COPs

por el Sr. James Willis

¿Cómo se integra este Taller en el Programa para COPs ?

- Incrementar la alerta en la Región acerca de la Severidad del Problema
- Ayudar a los Gobiernos a prepararse para las Negociaciones
- Ayudar a informar sobre el INC para temas regionales
- Identificar áreas en las que los países pueden necesitar mayor asistencia
- Promover el Intercambio de Información acerca de Problemas y Soluciones para Ayudar a una Reducción Temprana de Riesgos

Acciones Inmediatas acerca de COPs

- Talleres para Aumentar la Alerta
- Promover el Intercambio de Información
- Disponibilidad mejorada de Información y Experiencia en Alternativas
- Bifenilos Policlorados (BPC)
- Dioxinas y Furanos
- Stock indeseado de Pesticidas y Otras Sustancias Químicas

Negociaciones en la Convención de COPs

- Comienzo en inicios de 1998, finalización en el 2000
- INC-1 Agendado para el 29 de Junio-3 de Julio de 1998
- Grupo de Expertos para Desarrollar Criterios Basados en Conocimientos Científicos para Posible Agregados a la lista COPs

El Plan del PNUMA para una Acción Global sobre COPs

- Programa Global de Acción para la Protección del Ambiente Marino debido a Actividades en Tierra
- Decisiones del Consejo de Gobierno del PNUMA, 19/13C acerca de los COPs
 - Negociaciones para una Convención sobre COPs
 - Acción Inmediata para la Protección del Riesgo debido a COPs
- Oficinas del PNUMA, otras Organizaciones Intergubernamentales (v.g., IFCS, UNECE, WHO, FAO, UNITAR, OECD, ILO), y la Industria/ONGs involucrados al máximo.

3. Contaminantes Orgánicos Persistentes y la Convención sobre la Contaminación Transfronteriza del Aire

por el Sr. Lars Nordberg

En 1979 concluyó la Convención sobre la Contaminación Transfronteriza del Aire bajo el auspicio de la Comisión económica de las Naciones Unidas para Europa (UN/ECE). Se han adosado a ella cinco protocolos: Dos sobre el control de emisiones sulfúricas, uno sobre óxidos de nitrógeno, uno sobre compuestos orgánicos volátiles, y uno sobre la posibilidad de compartir los costos del monitoreo y la elaboración de modelos.

En Noviembre de 1996 el cuerpo ejecutivo para la Convención sobre la Contaminación Transfronteriza del Aire (LRTAP) requirió a su cuerpo de negociaciones, el Grupo Estratégico de Trabajo, con el objetivo de movilizar las negociaciones tendientes a elaborar un protocolo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes, que si las circunstancias lo permiten, estaría finalizado en el comienzo de 1998.

Esta decisión, es el último paso en un programa de trabajo que comenzó en 1989, cuando el cuerpo ejecutivo requirió la colaboración de expertos para la elaboración de un trabajo de discusión sobre el transporte de estas sustancias a gran escala. El reporte realizado subrayó que la combinación de las propiedades de esta familia de sustancias químicas (su persistencia, su capacidad para realizar ciclos dentro y fuera de la atmósfera, su potencial de toxicidad, su biomagnificación, junto con el hecho de que parecen aflorar lejos de los sitios donde se originan, los postula como candidatos a ser tenidos en cuenta en un futuro protocolo elaborado por la Convención.

En consecuencia, el cuerpo ejecutivo creó un Grupo de Tareas sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes en 1990. El Grupo de Tareas realizó un amplio reporte sobre emisiones, transporte a gran escala, distribución en el medio y técnicas de supresión que podrían ser usadas como base para un futuro protocolo. En 1994, un Grupo Preparatorio de Trabajo *ad hoc*, asumió la tarea de sentar las bases para el inicio de las negociaciones que hoy en día se están llevando a cabo. Este Grupo confeccionó una lista inicial de sustancias prioritarias, determinó un serie de opciones seguras para su manejo y control, consideró varios elementos que deberían figurar en el protocolo, y sugirió procedimientos para agregar sustancias a la lista de las prioritarias. Después de evaluar el progreso realizado, el Cuerpo Ejecutivo requirió en 1995 del Grupo de Trabajo sobre Estrategias, para la elaboración de un protocolo focalizado inicialmente en aquellas sustancias de mayor prioridad, y para establecer además un procedimiento que permita agregar otras.

Se optó por la realización de un proceso en dos etapas. Primero, el Grupo Preparatorio de Trabajo *ad hoc* operando como un foro no negociador bosquejó un texto para el protocolo que se completó en 1996. La segunda etapa comenzó en la semana del 20 al 24 de Enero de 1997, cuando las partes integrantes de la convención, iniciaron las negociaciones formales dentro del Grupo de Trabajo sobre Estrategias a partir del texto elaborado. El grupo de Trabajo acordó incluir dentro del protocolo de los siguientes quince COPs: Aldrina, Clordano, Clordecona, DDT (+DDD +DDE), Dieldrina, Endrina, Eptacloro, Exabromobifenilo, Exaclorobenzeno, Mirex, PAHS, Bifenilos Policlorados (BPCs), PCDDs (Dioxinas), PCDFs (Furanos) y Toxafeno, mientras que la inclusión de otras tres sustancias Parafinas Clorinadas de cadena corta, Lindano

y Pentaclorofenol) requerirían discusiones posteriores. Un texto negociado acerca de un protocolo para COPs. (incluyendo obligaciones básicas, procedimientos para modificar la lista de sustancias y anexos técnicos) (EB.AIR/WG.5/R.72). La estructura de las obligaciones básicas, permite un amplio rango de acciones posibles, que van desde la prohibición o la discontinuación de sustancias hasta la restricción de su uso y el control de sus emisiones. Se incluyeron muchos artículos que servirán de base para futuras negociaciones. La intención sería incorporar el protocolo de modo que puedan verificarse sus beneficios en el tiempo y posibilitar la modificación de la lista de sustancias sin tener que renegociar la totalidad del protocolo.

Con el objetivo de realizar un borrador de los anexos técnicos del protocolo (ER.AIR/WG.5/R.74/Rev.2), se celebró un encuentro de expertos el 19 de Septiembre y el 22 de Octubre de 1997. La última sesión de negociaciones del Grupo de Trabajo sobre Estrategias tuvo lugar del 20 al 24 de Octubre de 1997 y se acordó una reunión de delegados que tendrá lugar del 14 al 15 de Diciembre para agregar determinados temas que por diversas razones permanecieron al margen. El texto del protocolo preliminar sobre los COPs esta contenido en el reporte de la sesión de Octubre de 1997 (EB.AIR./WG.5/478).

El trabajo preparatorio para la realización del protocolo sobre contaminantes orgánicos persistentes obedeció lo estipulado por el la Convención LRTAP. Esta Convención ha demostrado como las iniciativas internacionales tendientes a controlar los contaminantes orgánicos persistentes en contextos políticos y geográficos diferentes, pueden robustecerse las unas a las otras. A nivel subregional el ejemplo más notable es la cooperación entre las comisiones de París y de Helsinki para el Atlántico Norte, el Noreste y el mar Báltico. Bajo sus respectivas Convenciones, se ha prometido reducir ciertos contaminantes orgánicos persistentes y junto con la UN/ECE, estas Comisiones han realizado inventarios de las emisiones, y los cálculos del transporte de estas sustancias en los distintos medios. A su vez, esta potencial cooperación es evidente en las iniciativas emergentes para controlar a los contaminantes orgánicos persistentes. Por ejemplo la lista de las sustancias identificadas en la UNEP GC 18/32 derivó originalmente del trabajo de la LRTAP. UN/ECE ha participado activamente en el trabajo del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química y en el Grupo de Trabajo *ad hoc* sobre contaminantes químicos persistentes. Se han ahorrado grandes cantidades de tiempo y dinero en las discusiones globales gracias a la utilización del trabajo realizado en la Convención LRTAP. El cuerpo ejecutivo cree que su trabajo durante el año próximo se abocará a la finalización del protocolo sobre contaminantes orgánicos persistentes, que será muy valioso para las negociaciones globales para las acciones que serán realizadas en regiones ajenas a la UN/ECE. También cree que este ambicioso protocolo regional ayudará a restringir en forma drástica el flujo de contaminantes orgánicos persistentes a nivel global.

4. Contaminantes Orgánicos Persistentes: un Problema de Alcance Mundial Perspectiva de una ONG

por el Sr. Jack Weinberg

Doy las gracias al Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y al Foro Intergubernamental de Seguridad Química por invitarme a esta reunión sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). Agradezco también al Gobierno de Colombia y aprovecho esta oportunidad para visitar este hermoso país. Realizo esta exposición en representación de Greenpeace International, pero se reflejo aquí también consideraciones compartidas por varias de ONG interesadas sobre el medio ambiente y/o la salud pública, como así también un gran número de otras organizaciones o personas.

Estoy aquí representación de Greenpeace Internacional, más la perspectiva que me dispongo a presentar, no obstan, es no sólo la de Greenpeace, sino también, la de la mayoría de las organizaciones medioambientales y de salud pública independientes que se han ocupado de estas cuestiones.

¿Qué son los COPs?

Los COPs son sustancias tóxicas formadas por mezclas y compuestos químicos orgánicos (a base de carbono) que tienen una serie de propiedades comunes:

1. **Los COPs son altamente tóxicos.** Esto significa que los COPs tienen el potencial de dañar la salud humana y el medio ambiente a muy bajas concentraciones. A concentraciones extraordinariamente bajas, los COPs pueden unirse a los receptores celulares en el cuerpo y disparar una cascada de efectos potencialmente dañinos.
2. **Los COPs son persistentes en el medio ambiente.** Esto significa que son sustancias que resisten la degradación fotolítica, química y biológica.
3. **Los COPs tienen generalmente baja solubilidad en agua y alta solubilidad en lípidos (grasas).** Las sustancias persistentes con esa propiedad tienden a bioacumularse en los tejidos grasos de los organismos vivos. En el medio ambiente, las concentraciones de esas sustancias pueden aumentar en factores de varios miles a medida que se mueven hacia los niveles superiores de las cadenas alimentarias.
4. **Los COPs son generalmente semi-volátiles.** Las sustancias persistentes con esa propiedad tienden a entrar en el aire y viajar largas distancias transportadas por las corrientes, y luego regresar al suelo. Están también sujetas a la destilación global (es decir, migración de COPs desde las regiones más cálidas a las más frías).
5. **Los COPs liberados al medio ambiente pueden viajar a través del aire y el agua hacia regiones muy distantes de su fuente original** y concentrarse en la biota de esos lugares alejados a niveles que pueden dañar la salud humana y/o el ambiente.

Los COPs son principalmente productos y subproductos de la actividad industrial humana de origen relativamente reciente. En las primeras décadas de este siglo, los contaminantes con estas propiedades dañinas eran prácticamente inexistentes en el medio ambiente. La producción y generación de COPs se expandió dramáticamente luego de la Segunda Guerra Mundial. Actualmente, los ecosistemas y los alimentos -especialmente pescado, carnes y productos lácteos- de la mayoría de las regiones del mundo, tienden a estar contaminados con COPs. Tanto las personas como la vida silvestre de todo el mundo, poseen COPs en sus tejidos a niveles que pueden causar --y a menudo causan-- daños a la salud humana y a los ecosistemas enteros.

Daños provocados por los COPs

Se sabe que algunas poblaciones de seres humanos y de organismos silvestres que habitan en regiones templadas y polares padecen efectos significativos a causa de ciertos COPs cuya fuente principal se encuentra casi con seguridad a miles de kilómetros de distancia. Existen menos estudios que documenten daños sobre la salud provocados por los COPs presentes en el medio ambiente de las regiones tropicales. La lógica sugiere, sin embargo, que si los COPs pueden dañar la salud humana y de los ecosistemas a miles de kilómetros de sus fuentes, esos compuestos pueden causar daños similares o aún mayores cerca de las fuentes de emisión. No debemos olvidar que los daños significativos pueden existir aunque no estén bien documentados debido a la falta de recursos o a la priorización de otras áreas de investigación.

Para algunas de los participantes norteamericanos en esta red de ONGs sobre COPs, el interés y la preocupación por estos compuestos comenzaron a fines de los '80s, cuando científicos e investigadores descubrieron fuertes evidencias de daños en peces, aves y mamíferos que habitaban en la zona de los Grandes Lagos de Norteamérica. En algunos de estos casos, las fuentes predominantes de COPs se encontraban relativamente cerca; en otros, las fuentes de encontraban a miles de kilómetros. Los daños que fueron documentados eran especialmente significativos en las especies de predadores superiores e incluían:

- ▶ daños en la reproducción y disminución del tamaño de la población;
- ▶ funcionamiento anormal de la tiroides y otros desarreglos del sistema hormonal;
- ▶ feminización de los machos y masculinización de las hembras;
- ▶ sistema inmunológico alterado;
- ▶ anomalías de comportamiento;
- ▶ tumores y cáncer;
- ▶ malformaciones congénitas.

Alarmados por estos hallazgos, los científicos y ambientalistas investigaron posibles daños en los humanos, quienes, después de todo, pueden también ser considerados como predadores superiores. En los años siguientes, se recopiló importante evidencia que asociaba la exposición humana a COPs con:

- ▶ cáncer y tumores en diversos sitios;
- ▶ desarreglos neuro-comportamentales incluyendo problemas de aprendizaje;
- ▶ cambios en el sistema inmunológico;
- ▶ problemas reproductivos y desórdenes ligados al sexo;
- ▶ disminución del periodo de lactancia;
- ▶ enfermedades tales como endometriosis, aumento de la incidencia de diabetes, y otras.

La población en general está expuesta a los COPs a través de los alimentos que consume, a pesar de que los trabajadores y residentes de comunidades cercanas a las fuentes de COPs pueden estar expuestos a través de la inhalación y el contacto dérmico. Las exposiciones a los COPs son a menudo altamente pronunciadas en los pueblos cuyas dietas incluyen una alta proporción de pescados grandes, mamíferos marinos y otros recursos acuáticos. Algunos de los pueblos altamente expuestos y mejor documentados son pueblos aborígenes que habitan en la región circumpolar. Pero también la carne común y los productos lácteos pueden estar significativamente contaminados por COPs en las regiones templadas y tropicales. Los mismos productos que pueden transportarse por largas distancias a través de las corrientes de aire, pueden también recorrer distancias más cortas y así contaminar las áreas de pastoreo del ganado.

Tanto en los humanos como en la vida silvestre, los daños causados por la exposición a COPs se expresan a menudo en la siguiente generación, y no en la población adulta que ha estado expuesta. Los niveles de COPs en el cuerpo de los padres pueden transferirse al feto durante su desarrollo y al lactante a través de la leche, y pueden dañar o provocar efectos que pueden expresarse recién cuando el niño alcance la pubertad o la adultez.

Emprendiendo acciones contra los COPs

Dado que el tiempo de una generación para los humanos es bastante prolongado --alrededor de 20 o 30 años-- los daños provocados por los COPs tardaron en hacerse evidente. Actualmente, a medida que crece rápidamente la evidencia de los daños causados por los COPs, ha emergido también un movimiento creciente de individuos y organizaciones que demanda a los gobiernos que emprendan acciones para eliminar los COPs y sus fuentes.

Varios COPs ya han sido prohibidos o restringidos severamente en algunos países. Los responsables de estos temas en muchos gobiernos están diseñando planes y estrategias para enfrentar el problema de los COPs en sus propios países. Sin embargo, dada la naturaleza transfronteriza de los COPs, un enfoque efectivo de este problema requiere de la cooperación internacional a nivel global.

Afortunadamente, las instituciones intergubernamentales como el PNUMA, la Organización Mundial de la Salud (OMS), el FISQ y otros han recibido el mandato de los gobiernos del mundo para emprender un plan de acción global en relación a los COPs. En febrero de 1997, el Consejo de Administración del PNUMA tomó la decisión de comenzar las negociaciones intergubernamentales para un instrumento legalmente vinculante sobre COPs. En mayo de 1997,

la Asamblea Mundial de la Salud apoyó esta decisión. Un Comité de Negociación Intergubernamental (INC) se reunirá en Montreal en junio de 1998 y comenzará las negociaciones de una convención global legalmente vinculante para enfrentar este grave problema.

Se requiere que los negociadores emprendan acciones en relación a una corta lista de 12 COPs, a menudo conocida como "docena sucia". Esta lista está comprendida por dioxinas, furanos, Bifenilos Policlorados (PCBs), DDT, clordano, heptacloro, hexaclorobenceno, toxafeno/canfeclor, aldrina, dieldrina, endrina y mirex. Además, los negociadores deben desarrollar un criterio y un procedimiento para identificar otros COPs como candidatos para futuras acciones vinculantes a nivel global.

La decisión del PNUMA de convocar a un INC incluye las siguientes declaraciones (entre otras) dentro de un amplio documento marco que ya ha sido acordado por los gobiernos:

a) "Para los plaguicidas COPs de la lista, deben tomarse medidas para eliminar rápidamente la producción y el uso remanente a medida que se disponga de alternativas para el pequeño número de usos reconocidos".

b) "Para la lista de químicos industriales COPs existe la necesidad de eliminar, en un plazo aceptable, los PCBs y el HCB a escala global y, durante la transición hacia la total eliminación de su uso, existe la necesidad de manejar los usos, el almacenamiento y la disposición final remanentes".

c) "Para los COPs que se generan como subproductos no deseados (es decir, dioxinas y furanos), deben tomarse de manera inmediata las medidas actualmente disponibles para alcanzar una reducción realista y significativa de las emisiones y/o la eliminación de las fuentes. Esto debe ser realizado a través de acciones que sean factibles y prácticas, y deben explorarse e implementarse medidas adicionales.

d) "Deben emprenderse acciones realistas para destruir los stocks obsoletos de los COPs de la lista y los depósitos ambientales deben ser remediados".

e) "Al desarrollar e implementar la acción internacional [sobre COPs], deben tenerse en cuenta los factores socio-económicos incluyendo:

"Posibles impactos en la producción de alimentos; ...posibles impactos sobre la salud (por ejemplo, por agentes de control de vectores);... necesidad de construir capacidad y conocimiento en países y regiones;...financiando las preocupaciones y oportunidades; y posibles impactos en el comercio..."

II. PLATAFORMA PARA LA ELIMINACION DE LOS COPs

Las organizaciones abajo firmantes acuerdan que:

El objetivo de una convención global sobre COPs no debe definirse como el “mejor manejo de los riesgos asociados con los COPs”. Los COPs no representan un “riesgo”, sino más bien una fuente actual de daños significativos a la biosfera --a humanos, vida silvestre y ecosistemas enteros. El mejor manejo de los COPs y de las emisiones de los COPs tampoco es un objetivo apropiado para una convención global. Los COPs, por su propia naturaleza, son sustancias imposibles de manejar.

El objetivo apropiado para una convención de COPs es el establecimiento de un programa de acción sistemático y sostenido, para eliminar los COPs y sus fuentes. Este es el único curso de acción que puede, en el largo plazo, eliminar el daño que provocan los COPs. (Un régimen de manejo de los COPs debe seguirse sólo como medida temporaria en aquellas circunstancias en las que la eliminación gradual de los COPs requiere un periodo prolongado).

Los gobiernos del mundo, a través del Comité de Negociación Intergubernamental del PNUMA, deben establecer un Programa de Acción legalmente vinculante, diseñado para eliminar los COPs y sus fuentes antropogénicas, basados en los siguientes principios:

1) El Programa de Acción de COPs que se establezca bajo un acuerdo global legalmente vinculante, debe consistir en un régimen de resolución de problemas, orientado hacia las soluciones, que reconozca la falta de capacidad por parte de muchos países de eliminar los COPs y sus fuentes antropogénicas sin contar con una importante asistencia externa. A menudo, la asistencia deberá ser capaz de ayudar a los países a identificar y poner a disposición alternativas a los COPs y sus fuentes, incluyendo alternativas no químicas. Un acuerdo de eliminación de los COPs que tenga sentido debe incluir importantes compromisos de responsabilidad compartida, incluyendo la asistencia externa así como la técnica y otro tipo de ayuda que permita aumentar la capacidad. Este régimen debe estimular activamente el establecimiento de medios efectivos y eficientes para alcanzar los objetivos deseados;

2) El acuerdo de COPs no debe exigir a ningún país ni región que implemente acciones que puedan ser dañinas para su salud o para el bienestar de su pueblo. Debe darse especial consideración al control de las enfermedades infecciosas, la necesaria producción de alimentos y otros temas sociales o vinculados con la salud. Una alternativa a los COPs no puede ser considerada apropiada o aceptable si supone una amenaza ambiental o contra la salud de esa localidad o región, debido a toxicidad aguda u otras propiedades -- aún si esa alternativa no es un POP;

3) Obtener la eliminación de los COPs es principalmente un emprendimiento cualitativo, no cuantitativo. Una vez que un POP ha sido puesto en la lista de COPs para ser sujeto a un programa del instrumento legalmente vinculante, el objetivo que debe perseguirse es el de la eliminación --que es cualitativo--. Un POP de la lista no tiene valores límite de emisión, ni ingestas máximas admisibles, etc. (excepto que sea necesario sobre la base de una situación temporaria que cuente con plazos claros de eliminación total). La decisión de colocar una sustancia en la lista de COPs debe reflejar el hecho de

que la sustancia supone un riesgo imposible de manejar, y un compromiso de trabajo hacia la eliminación de esa sustancia y de sus fuentes antropogénicas. Una vez que una sustancia está en la lista de COPs, no es apropiado seguir aceptando su producción y emisión eternamente. Rechazamos la posición de que las emisiones y liberaciones al medio ambiente de COPs pueden ser manejadas y controladas eternamente de manera efectiva y segura;

4) Para los COPs identificados por el PNUMA como sujetos a acción global --los 12 ya identificados así como otros que puedan sumarse en el futuro-- **el instrumento legalmente vinculante debe exigir un programa de acción global rápido, pero ordenado y responsable** . Un instrumento que tome en cuenta los puntos 1 -3 mencionados arriba debe:

i) para los COPs producidos intencionalmente, **eliminar y luego prohibir toda producción intencional y uso intencional**, además de poner fin a las importaciones, exportaciones, transferencias y ventas.

ii) para los COPs que se generan como contaminantes no deseados, subproductos y productos de combustión, **identificar y eliminar las fuentes antropogénicas significativas**. Al identificar de las fuentes, deben considerarse los procesos industriales, las tecnologías de disposición de los desechos y los materiales y productos antropogénicos asociados con la generación de COPs durante su ciclo de vida.

iii) para los stocks de COPs obsoletos y depósitos ambientales de COPs, **deben identificarse, recolectarse y eliminarse y destruirse los COPs** por medios que no causen daños, generen COPs, amenacen o dañen la salud y/o el medio ambiente.

5) **Deben establecerse criterios razonables así como un procedimiento transparente y practicable para la identificación de nuevos COPs** que se agreguen a los 12 originales, para ser eliminados bajo el programa global de acción. Una mezcla o compuesto químico orgánico debe considerarse un Contaminante Orgánico Persistente y ser sujeto a eliminación bajo el instrumento global de COPs si puede viajar a través del ambiente desde una fuente antropogénica y luego, a distancias lejanas, concentrarse en la biota hasta niveles que tienen el potencial de dañar la salud humana y/o el medio ambiente. Algunas propiedades que pueden considerarse al evaluar si una mezcla o sustancia cumple con estas condiciones incluyen su toxicidad, persistencia, potencial de bioacumulación y grado de volatilidad.

6) **La eliminación de los COPs debe llevarse adelante a través de un régimen de transición que sea rápido, ordenado y justo**. No deben tolerarse las demoras innecesarias. Las transiciones hacia la eliminación deben llevarse a cabo a través de un régimen ordenado y planificado, que sea diseñado para mantener los costos sociales y económicos al mínimo y evitar alteraciones. En algunos casos, será necesaria una asistencia transitoria a aquellos grupos de trabajadores y comunidades que dependen para su subsistencia de la producción o uso de COPs, de tecnologías que generan COPs o de materiales que generan COPs de manera rutinaria durante su ciclo de vida. Cuando haya beneficios económicos así como costos asociados al régimen de eliminación de COPs,

éstos deben ser distribuidos equitativamente entre los grupos afectados;

g) Al considerar los puntos a) y b) mencionados más arriba, y de modo de asistir en sus acciones a los gobiernos, el sector privado, las ONGs, los científicos y otras partes interesadas de todos los países, es esencial que se establezca un mecanismo especial de información que provea a las partes interesadas de las fuentes informativas relevantes, experiencia técnica y científica y para facilitar la cooperación científica, técnica y financiera, así como la construcción de conocimiento y capacidad;

h) Como parte del esfuerzo global por identificar y eliminar los COPs, los gobiernos deben emprender programas agresivos de evaluación de toxicidad dirigidos a los muchos compuestos cuyos efectos tóxicos permanecen desconocidos, evaluando estos químicos tanto individualmente como en combinación, y encarando el amplio rango de posibles efectos sobre la salud, incluyendo carcinogénesis y mutagénesis, actividad endócrina, y toxicidad reproductiva, inmune, neurológica y del desarrollo. Los resultados de las evaluaciones de toxicidad deben ser analizados sobre la base de los riesgos para los fetos, los niños y otras poblaciones vulnerables, y las acciones deben respetar el principio de precaución, el cual se basa en el enfoque del peso de la prueba; y

i) Complementando la necesidad por procesos transparentes, incluyendo una verdadera participación pública, a través de la negociación de un instrumento global y legalmente vinculante sobre COPs, el esquema resultante (así como las actividades nacionales, internacionales y privadas relacionadas) debe ser por tanto tan transparente como sea posible, incluyendo medidas que aseguren la participación pública/de las ONGs en la toma de decisiones, acceso a los datos relevantes gubernamentales y privados (por ejemplo, datos ciertos de fuentes, usos y destino de los COPs).

PLATAFORMA DE ELIMINACION

Los gobiernos, reunidos en el Consejo de Administración del PNUMA en 1997, pidieron que las negociaciones sobre COPs finalicen para el año 2000. Luego, al finalizar las negociaciones, habrá más demoras mientras la convención es ratificada y entra en vigor. Por esta razón, se ha pedido a gobiernos, organizaciones intergubernamentales y otros a que emprendan acciones sobre COPs ya, aún antes de que los mandatos legalmente vinculantes entren en vigor.

5. Responsabilidad en el Cuidado y Manejo de los COPs por la Industria

por el Sr. Larry Rampy

La traducción no está disponible.

6. Acción Internacional sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs): Elaboración de Criterios de Examen Selectivo de Base Científica ¹

por el Dr. Bruce D. Rodan, Dr. Noelle Eckley y Dr. Robert S. Boethling

Presentado por el Dr. Bruce D. Rodan

Los contaminantes orgánicos persistentes (COP) son un subconjunto pequeño de productos químicos orgánicos cuyas características de persistencia en el medio ambiente, acumulación a los organismos biológicos y toxicidad los hacen contaminantes prioritarios y de riesgo al medio ambiente para seres humanos y ecosistemas. Los riesgos pueden producirse lejos del sitio de entrada inicial del COP al medio ambiente e incluir efectos en regiones remotas, polares y oceánicas del planeta (1)(1)(1). Varias negociaciones internacionales se han instituido en respuesta a las inquietudes sobre los riesgos transfronterizos que plantean los COP y la imposibilidad de que las naciones afectadas puedan regular fuentes de emanaciones tan lejanas. La más reciente es la decisión adoptada en 1997 por el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) de iniciar negociaciones en 1998 sobre un acuerdo mundial vinculante que prohíba, restrinja, o reduzca la producción, uso o liberación de ciertos COP. Esta decisión es la contrapartida mundial de negociaciones similares, a nivel regional, realizadas recientemente en cuanto a un protocolo de COP en el marco de la Convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia (LRTAP) de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEE). En América del Norte, el tema de los COP se está tratando en el marco de la Comisión para la cooperación ambiental del TLCAN y el acuerdo bilateral entre los Estados Unidos y el Canadá para controlar la descarga de COP en la cuenca de los Grandes Lagos.

Reviste importancia fundamental para las negociaciones internacionales la aclaración de lo que constituye un COP que justifique la acción internacional y la mejor manera de realizar un estudio de selección de estas sustancias. Junto con una lista de 12 COP² que está en consideración inicial para la adopción de medidas mundiales, debe hacerse hincapié en las negociaciones del PNUMA sobre la elaboración de criterios para agregar sustancias. Por lo tanto, es oportuno investigar las bases científicas para los criterios de selección de los COP, basándose en acuerdos internacionales precedentes (cuadro 1) que destacan las propiedades de bioacumulación, persistencia, toxicidad y transporte de largo alcance.

No hay "líneas brillantes" para los COP

Se emplearon métodos tanto teóricos como empíricos para analizar las bases científicas de los criterios de selección de los COP. El enfoque teórico dependió de la modelación para determinar si algunos parámetros podrían inferirse para identificar valores de selección de COP críticos. En todos los casos se supuso que los productos químicos obedecían a la cinética de deterioro de primer orden y que no estaban funcionando otras vías de dispersión.

¹ Descargo de responsabilidad: Este documento ha sido examinado por los miembros del personal de la EPA de los Estados Unidos; sin embargo, su contenido no refleja necesariamente la política oficial de la EPA. La mención de los nombres comerciales no indica el aval de la EPA ni del Gobierno de los Estados Unidos.

² PNUMA/GC. 18/32, 1995: DDT, dieldrín, aldrín, endrín, clordano, heptacloro, mirex, toxafeno, hexaclorobenceno, BPC, dibenzo-p-dioxinas y dibenzofuranos policlorados.

El análisis demuestra que no hay ninguna "línea brillante" científica para determinar los criterios de selección o enumeración de los COP. Cuanto más persistente, bioacumulativa y tóxica sea la sustancia, peor será el problema potencial.

La figura 1 presenta la acumulación, con el transcurso del tiempo, de dos productos químicos hipotéticos en el suelo o en el agua. Un producto químico tiene una semivida de un mes, los otros, de 12. Dos modalidades de aplicación se muestran para cada producto químico. La primera modalidad supone la única aplicación de una unidad hipotética de producto químico al comienzo de cada año. La disminución de los residuos químicos entre aplicaciones, seguida del aumento al inicio de cada nuevo año, lleva a la aparición de máximos y mínimos. La segunda modalidad supone la aplicación continua por un total de una unidad por año. La figura 1 ilustra que se aplica una concentración diferente y sostenida para cada media vida de producto químico ($T_{1/2}$). Para el escenario de aplicación continua, la concentración acumulada en el tiempo T sigue la fórmula matemática:

donde D representa la dosis y dt cada incremento de tiempo.

La relación entre la semivida química y la concentración en el estado constante se muestra en la figura 2. Para el escenario de aplicación continua, la concentración en estado constante aumenta en forma lineal desde cero a medida que aumenta la semivida, siguiendo la ecuación $C = \dots$. Un aumento similar es evidente para el escenario de aplicación anual por encima de las semividas de aproximadamente 4 a 5 meses. Por debajo de este nivel, es evidente una curva cóncava y la concentración residual puede acercarse a cero antes de la siguiente aplicación anual. Para el sexto mes del punto de semivida, los residuos de fondo nunca van debajo de aproximadamente un tercio de la aplicación anual. Para un plaguicida de uso agrícola, un residuo persistente de un tercio o más podría ser potencialmente peligroso debido a que la unidad de dosis anual tiene el propósito de ser tóxica. Para un COP sujeto a un transporte de larga distancia, por el contrario, la tasa de deposición anual de una unidad en ubicaciones remotas es probable que sea muy inferior al nivel tóxico. Ya sea que el residuo constituya un riesgo o no depende de que el grado de bioacumulación y persistencia de la fuente al sitio de deposición sea suficiente para elevar la dosis a un nivel tóxico. En esta situación, no se puede deducir un criterio claro de umbral para la persistencia.

El análisis de persistencia en el aire difiere del análisis en el suelo o el agua debido a que incorpora una limitación de tiempo finita, es decir, el tiempo necesario para que una sustancia se mueva en el medio en que se transporta desde la fuente hasta el sitio de la deposición. La figura 3 ilustra la disminución teórica durante un período de 12 días de contaminantes de aire con semividas atmosféricas postuladas de uno a cinco días. La interpretación de la figura 3 comienza con una evaluación de por cuánto tiempo una COP necesita permanecer en el aire para constituir un problema que merezca acción internacional. Este período de tiempo está directamente relacionado con la escala geográfica de interés. Para una negociación global, la escala sería supuestamente a nivel transoceánico o transcontinental. Suponiendo una escala de aproximadamente 4.000 kilómetros (2.500 millas), se necesitarían de 7 a 10 días de transporte en la atmósfera desde la fuente hasta el sitio de la deposición. Esto se basa en las tasas promedio del movimiento del aire medidas en los Estados Unidos de 7 m/seg (aproximadamente 2.646_millas/semanas)(1) y modelación computarizada del movimiento del aire a escala global(1). Para un producto químico que tenga una semivida en la atmósfera de un día (curva inferior), el monto que resta a los ocho días de haber sido liberado es

solamente $1/256$ (2^{-8}) de la descarga original. Para un producto químico con una semivida de dos días, una cantidad considerablemente más grande permanece al octavo día ($1/16$, 2^{-4}).

Análisis empírico de la persistencia y de la bioacumulación

En este análisis el enfoque empírico dependió de datos medidos en el laboratorio y en el terreno, los cuales fueron obtenidos de productos químicos orgánicos compilados de listas de la EPA de los Estados Unidos y de otras listas internacionales de sustancias tóxicas prioritarias(1)(1)(1)(1)(1). De esta lista, se escogió un subconjunto para ser presentado sobre la base de la disponibilidad de datos de persistencia en el medio ambiente y valores de elevada bioacumulación. Se tabularon valores adicionales correspondientes al pentaclorofenol, pentacloronitrobenzono y el benzo(a)pireno en los invertebrados, debido a su consideración en negociaciones internacionales anteriores.

Todos los factores numéricos de bioconcentración/bioacumulación (FBC/FBA) se calcularon a partir de mediciones en los peces. Se prefirieron los valores de la Iniciativa sobre la Calidad del Agua en los Grandes Lagos, de la EPA de los Estados Unidos (1), por encima de otros FBC/FBA ajustados según los lípidos, los que a su vez se prefirieron por encima de los resultados de estudios que no midieron el contenido de lípidos de los peces. Todos los FBC/FBA basados en lípidos fueron normalizados a un contenido de lípido en los peces de 5%. Cuando en una categoría existía más de un valor preferible igualmente, el valor presentado es la media aritmética de estos resultados.

Los tiempos de persistencia en el agua y en el suelo se obtuvieron de estudios de laboratorio o del terreno. Los valores de semivida de persistencia se basaron en estimaciones de las tasas altas y bajas del proceso más importante del deterioro en un medio específico(1). Se excluyeron de la presentación de datos los resultados atípicos. Raras veces se utilizaron datos para análogos estructurales en los cuales existía una clara relación entre los productos químicos. Para este análisis las semividas en la atmósfera se derivaron de modelos computadorizados(1).

En la figura 4 se presentan los resultados correspondientes a la persistencia en el suelo y la bioacumulación (FBC/FBA). Este gráfico ilustra la distribución aproximada de COP y otros productos orgánicos relativos a unos y otros y a criterios de selección numérica en cuanto a la persistencia en el suelo y la bioacumulación adoptados en negociaciones anteriores (cuadro 1). Se ubicaron en el gráfico estimaciones individuales de persistencia en el suelo centrando el nombre del producto químico en la media aritmética de las estimaciones de semivida superiores e inferiores correspondientes a productos químicos. Los datos de bioacumulación se basan en las estimaciones de los FBC/FBA que emplean el protocolo que se describió anteriormente.

Los productos químicos que se presentan en el extremo superior derecho de la figura 4 se identifican con más claridad como persistentes y bioacumulativos. Los 12 COP del PNUMA (marcados en rojo) exceden los criterios de selección de persistencia y bioacumulación adoptados en virtud de los procesos TLCAN-CEC y UNECE-LRTAP, con frecuencia por grandes márgenes. La medida en que estos COP exceden estos criterios de selección se ve oscurecida por el truncamiento de los valores de persistencia y el escalonamiento logarítmico del FBC/FBA. La primera parte podría modificarse para presentar los resultados en una escala aritmética, comenzando por fijar el valor del FBC/FBA de 1 en un milímetro de altura. Un gráfico de este tipo colocaría a los criterios de selección propuestos de FBC/FBA de

1.000 ($\log_{10}3$) a un metro de distancia y 5.000 ($\log_{10}3,7$) a 5 metros, mientras que el cálculo de PCB estaría a 3 kilómetros de distancia.

También en la figura 4 se puede observar que pocos productos químicos diferentes de los 12 COP del PNUMA reúnen claramente los criterios adoptados por el TLCAN y el UNECE, si bien existen brechas considerables de datos correspondientes a varios de los productos químicos de la lista original de sustancias. Los criterios de selección de los FBC/FBA mayor que 5.000 y persistencia en el suelo mayor que seis meses aproximan el empalme entre los productos químicos aceptados para la acción internacional y muchos que no están en consideración actualmente. Si se bajaran los criterios de bioacumulación y persistencia por debajo de estos valores se pasarían las negociaciones a una región del gráfico caracterizada por agrupaciones cada vez más densas de productos químicos. Se pueden observar resultados similares en los gráficos (no presentados) de persistencia en el agua en comparación con la bioacumulación.

Incorporación de la toxicidad

Los datos sobre la toxicidad y el transporte de larga distancia sobre los doce COP del PNUMA se consolidaron en este análisis en un ejercicio preliminar sobre el alcance en cuanto a los riesgos para la salud humana que plantean a las poblaciones aisladas de inuit del Ártico. Esta fusión reconoce la conexión inherente entre la dosis y la toxicidad. La ingesta calculada de COP se basó en los estudios alimentarios de que se dispone sobre poblaciones de inuit (1)(1). En los casos en que se carecía de información se calcularon las ingestas alimentarias sobre la base de niveles medidos de COP en la grasa de mamíferos marinos del Ártico y una ingesta supuesta diaria de 60 gramos de grasa marina por parte de los inuit adultos. Los factores de potencia del cáncer de la EPA de los Estados Unidos y la dosis de referencia diferentes del cáncer (RfD) se utilizaron para comparar las ingestas alimentarias con los niveles considerados aceptables por lo general para los adultos.

La figura 5 demuestra que la dosis de un inuit promedio de muchos de los 12 COP del PNUMA exceden los niveles considerados inocuos en los Estados Unidos. Los cálculos de riesgos de cáncer del nivel superior en este ejercicio se basan en el límite de confianza del 95 percentilo superior en el riesgo de cáncer durante toda la vida derivado de ensayos biológicos realizados con roedores. El verdadero riesgo de los contaminantes individuales probablemente radica por debajo del nivel calculado y puede ser cero. Según la autoridad normativa, los riesgos estimados de cáncer entre 1/10.000 (10_{-4}) y 1/1.000.000 (10_{-6}) ameritan discusión reguladora y posible intervención. Los riesgos por encima de este nivel por lo general requieren acción. En este ejercicio, el potencial de efectos no cancerígenos en la salud se estima sobre la base de la razón de la dosis de los inuit a la dosis de referencia correspondiente de la EPA de los Estados Unidos (RfD; no se cuenta con RfD para el toxafeno). Las dosis de referencia con más frecuencia se derivan de los niveles de efectos adversos no observados en estudios hechos en animales, dividido por un factor compuesto de incertidumbre de 100 - 1.000 basado en extrapolación de animal a humano, variabilidad interindividual y limitaciones de bases de datos. Las dosis de referencia no tienen el propósito de delinear el inicio del peligro o riesgo sino que indican una región de dosis por debajo de la cual es poco probable que la ingesta de larga duración sea peligrosa.

Ni los ejercicios de alcance de riesgo del cáncer ni los diferentes del cáncer incorporan una evaluación de los riesgos que se plantean *in utero* o a lactantes y niños. Causan particular inquietud los niños que son amamantados, que experimentan tasas de dosis elevadas de corta

duración en momentos críticos para el desarrollo, debido a que los COP lipofílicos se acumulan en la leche materna (14). El dilema resultante en materia de salud pública para las poblaciones de subsistencia es que los riesgos para adultos y niños provenientes de los COP en sus dietas deben equilibrarse frente a riesgos, que compiten con éstos, de los cambios de patrones de alimentación o del cese prematuro de la lactancia.

Una nota de cautela sobre los datos de los COP

Debe tenerse cuidado en cuanto a una confianza injustificada en los cálculos puntuales del potencial de persistencia y bioacumulación para productos químicos. El gran grado de variabilidad en los datos de FBC/FBA y de persistencia correspondientes a todos los productos químicos se vio con claridad durante los procedimientos de recolección de datos y cálculos necesarios para este análisis. Esta variabilidad es el producto de diferencias en las muestras ambientales y las condiciones de las pruebas, como los cambios de temperatura, luz, equilibrio de base ácida, catalizadores, actividad microbiana, metabolismo, etc., así como la influencia de las múltiples variables que afectan la investigación en el terreno. En forma similar, es preciso aplicar cautela en la interpretación del ejercicio de alcance de toxicidad. Las metodologías de evaluación del riesgo para la salud humana incorporan muchos supuestos que difieren entre un país y otro. Los métodos y los resultados de un ejercicio de esta índole deben utilizarse y transmitirse al público de manera que reflejen esta incertidumbre.

El nivel relativamente elevado de incertidumbre relacionado con los datos de persistencia y bioacumulación, junto con la ausencia de umbrales claros para definir un COP, señalan que los criterios para el examen selectivo deben utilizarse solamente como guía. Las decisiones en cuanto a si una sustancia debe considerarse para la reglamentación internacional como COP requieren el juicio experto basado en el peso de la información disponible. El máximo factor determinante es la identificación de los efectos adversos en el ser humano o en el medio ambiente o riesgos resultantes del movimiento transfronterizo y a largas distancias de la sustancia. Dichas determinaciones deben tener en cuenta el principio acordado en la Declaración sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en Río de Janeiro en 1992.

Hacia recomendaciones de política sobre los criterios de los COP

Se puede elaborar una guía útil para establecer criterios sobre los COP para las negociaciones internacionales empleando una combinación de insumos de ciencia y de política. La aplicación de criterios similares a los adoptados en virtud de los acuerdos del TLCAN-CEC y el UNECE-LRTAP actúan para aislar a los 12 COP del PNUMA y otros productos químicos relacionados. Ambos acuerdos adoptan criterios para el examen selectivo de 5.000 para bioacumulación y seis meses para la persistencia en el suelo. Los criterios de persistencia en el agua difieren entre los acuerdos del TLCAN-CEC (6 meses) y UNECE-LRTAP (2 meses) (cuadro 1). Cabe señalar que los niveles numéricos de estos criterios de selección reflejan el marco internacional de las negociaciones, tanto geográficas como políticas. Dichos criterios pueden ser inadecuados si el objetivo es identificar productos químicos que sean candidatos para los esfuerzos nacionales de prevención de la contaminación, en los que los impactos locales favorecen la aplicación de criterios numéricos más bajos para aplicar consideraciones reguladoras.

El criterio de persistencia en el aire de dos días por lo general se considera un sustituto valioso, si bien incompleto, del transporte atmosférico de largas distancias. Los 12 COP del

PNUMA (el heptacloro que se convierte en heptacloro epóxido) exceden o se aproximan a este criterio. Se ha propuesto una modelación adicional del destino ambiental para aumentar las predicciones de los movimientos de los productos químicos y la dependencia en los tiempos de persistencia en el aire (1). Estos modelos son agregados valiosos al enfoque de peso de la evidencia, pero aún no han sido incorporados a los criterios de selección. Su importancia se ve recalcada por los múltiples caminos de transporte y exposición que se contemplan en la negociación de los COP del PNUMA, en contraste con el acuerdo del UNECE-LRTAP que se limita a caminos atmosféricos. Si bien el aire se considera el medio dominante en el transporte global, la negociación del PNUMA también puede abordar otros mecanismos de transporte transfronterizo a largas distancias, como por medio de los sistemas acuáticos y las especies migratorias.

Un indicador más directo para el transporte a largas distancias es la medición de un COP en lugares remotos alejados de las fuentes de emanaciones, como los niveles organoclorados en los seres humanos y plantas y animales silvestres del Ártico(2). Los adelantos en la sensibilidad de las técnicas de medición señalan que en estos lugares remotos la detección de productos químicos puede ser insuficiente para cumplir con este criterio sin tener en cuenta el nivel medido. En los casos en que se dispone de datos suficientes, como del análisis de los niveles alimentarios de organoclorados en las poblaciones inuit (figura 5), los datos de monitoreo pueden combinarse con los de toxicidad para cuantificar mejor el nivel de riesgo. A falta de estos datos, el examen selectivo revierte a evaluaciones cualitativas de toxicidad combinadas con identificación de COP en lugares remotos, o la identificación del potencial de transporte de largas distancias empleando técnicas de modelación ambiental(16).

El aporte la ciencia a las negociaciones

El objetivo de los criterios de selección de los COP en negociaciones internacionales es proporcionar orientación de base científica sobre el tipo de producto químico que plantea riesgos transfronterizos y de larga duración poco razonables a seres humanos o ecosistemas. Se pueden elaborar criterios de examen selectivo de COP empleando a la ciencia como orientadora de las decisiones normativas, reconociendo que se carece de una base científica puramente cuantitativa para los límites numéricos. Se deberían aplicar estos criterios utilizando el juicio de expertos y flexibilidad, teniendo en cuenta sustancias que presentan valores relativamente elevados en uno o más criterios (por ejemplo, toxicidad) pero están por debajo de los niveles de las guías en otros. Las limitaciones en el uso de criterios de examen selectivo indican que ellos no deberían reemplazar a la determinación final, ni tener preferencia por encima de ésta, del riesgo no razonable de larga duración sobre la base del peso de las pruebas.

La elaboración de valores numéricos para los criterios de examen selectivo de los COP se rige por el alcance del mandato político y normativo, como la distancia que el producto químico debe viajar y las medidas que se desencadenarían al exceder los criterios para examen selectivo. En el marco global de la negociación de los COP del PNUMA existe la necesidad de proyectar con cuidado medidas hacia los COP que justifican más este nivel de atención internacional. Criterios similares a los adoptados en el marco del protocolo de la UNECE-LRTAP constituyen un punto de partida razonable para la consideración, reconociendo que la negociación del PNUMA no se limita al transporte transfronterizo por aire a larga distancia. Estos criterios aíslan una cantidad limitada de COP claramente peligrosos de la mayoría de los productos químicos orgánicos, mientras mantienen la flexibilidad de responder a riesgos aún no identificados de largo plazo.

Información de apoyo disponible

Se adjunta una lista completa de citas y procedimientos para calcular los valores de bioacumulación y persistencia correspondientes a las figuras 4 y 5.

Agradecimientos

Esta investigación fue posible mediante el apoyo de la Asociación Estadounidense para el Progreso de la Ciencia, Programa de Becas sobre Ciencias del Medio Ambiente e Ingeniería. Los autores desean agradecer a Arnie Kuzmack, Peter Lallas, Trigg Talley, Charlie Ris y Jim Cogliano por su ayuda en la preparación y revisión de este documento.

References

1. Arctic Monitoring and Assessment Programme. *Arctic Pollution Issues: A State of the Arctic Environment Report*; AMAP: Oslo, Norway, 1997.
2. Jensen, J.; Adare, K.; Shearer, R. *Canadian Arctic Contaminants Assessment Report*; Department of Indian Affairs and Northern Development: Ottawa, Canada, 1997.
3. Jones, P.D.; Hannah, D.J.; Buckland, S.J.; Day, P.J.; Leathem, S.V.; Porter, L.J.; Auman, H.J.; Sanderson, J.T.; Summer, C.; Ludwig, J.P.; Colborn, T.L.; Giesy, J.P. *Env. Toxicol. Chem.* **1996**, 15(10), 1793-1800.
4. Draxler, R.R.; Dietz, R.; Lagomarsino, R.K.; Start, G. *Atmos. Environ.* **1991**, 25A(12), 2815-2836.
5. Mason, L.R.; Bohlin, J.B. Optimization of an atmospheric radionuclide monitoring network for verification of the Comprehensive Test Ban Treaty; U.S. Advanced Research Projects Agency/Pacific-Sierra Research Corporation; PSR Report 2585: Arlington, VA., 1995.
6. The Great Lakes Binational Toxics Strategy: Canada-United States Strategy for the Virtual Elimination of Persistent Toxic Substances in the Great Lakes Basin. Level I and Level II targeted persistent toxic substances. Great Lakes National Program Office, Chicago, IL. April 7, 1997.
7. Clements, R.G.; Boethling, R.S.; Zeeman, M.; Auer, C.M. Persistent Bioaccumulative Chemicals: Screening the TSCA Inventory. Presentation at the SETAC Foundation Workshop: Environmental Risk Assessment for Organochlorine Chemicals: Alliston, Ontario, Canada, July 24 - 29, 1994.
8. U.S. EPA Toxic Chemical Release Inventory (TRI). EPCRA section 313 chemicals, 1995 [octanol-water partition coefficients > log₁₀ 4.0].
9. The European Commission Priority Candidate List (The List of 129). EU Directive 76/464/EEC, May 4, 1976.
10. Waste Minimization Prioritization Tool: The Prioritized Chemical List. EPA Office of Solid Waste and Emergency Response. EPA-530-D-97-002, Draft, April, 1997 [Overall Score ≥ 15].
11. U.S. EPA. *Great Lakes Water Quality Initiative Technical Support Document for the Procedure to Determine Bioaccumulation Factors*; EPA-820-B-95-005, Office of Water, 1995.
12. Howard, P. H., Boethling, R.S., Jarvis, W.F., Meylan, W.M., and Michalenko, E.M. *Handbook of environmental degradation rates*; Lewis Publishers, Inc.: Chelsea, MI, 1991.
13. Meylan, W.M.; Howard, P.H. *Chemosphere* **1993**, 26(12):2293-2299.
14. Ayotte, P.; Dewailly, E.; Bruneau, S.; Careau, H.; Vezina, A. *Sci. Total Environ.* **1995**, 160/161, 529-537.

15. Kinloch, D.; Kuhnlein, H.; Muir, D.C.G. *Sci. Total Environ.* **1992**, 122, 247-278.
16. Wania, F.; Mackay, D. *Environ. Sci. Technol.* **1996**, 30(9), 390A-396A.
17. Toxic Substances Management Policy. Persistence and Bioaccumulation Criteria. Government of Canada, Environment Canada, No. En 40-499/2-1995E, June 1995.
18. NAFTA-CEC. Process for identifying candidate substances for regional action under the sound management of chemicals initiative. Report to the North American working group on the sound management of chemicals by the task force on criteria. CEC, Montreal, Quebec, Canada, Draft, July 1997.
19. UNECE-LRTAP. Draft composite negotiating text for a protocol on persistent organic pollutants. United Nations Economic Commission for Europe. EB.AIR/1998/2 31 March 1998.
20. Chemical Manufacturers Association. PTB [persistent, toxic, bioaccumulative] Policy Implementation Guidance. Product Risk Management Guidance for PTBs: CMA, Arlington, VA., February, 1996.
21. International Joint Commission. *A Strategy for the Virtual Elimination of Persistent Toxic Substances. Vol. 1.* Report of the Virtual Elimination Task Force to the International Joint Commission: Windsor, Ontario, Canada, 1993.

Figure 1: Chemical Accumulation Over Time
1 Unit/Year Application

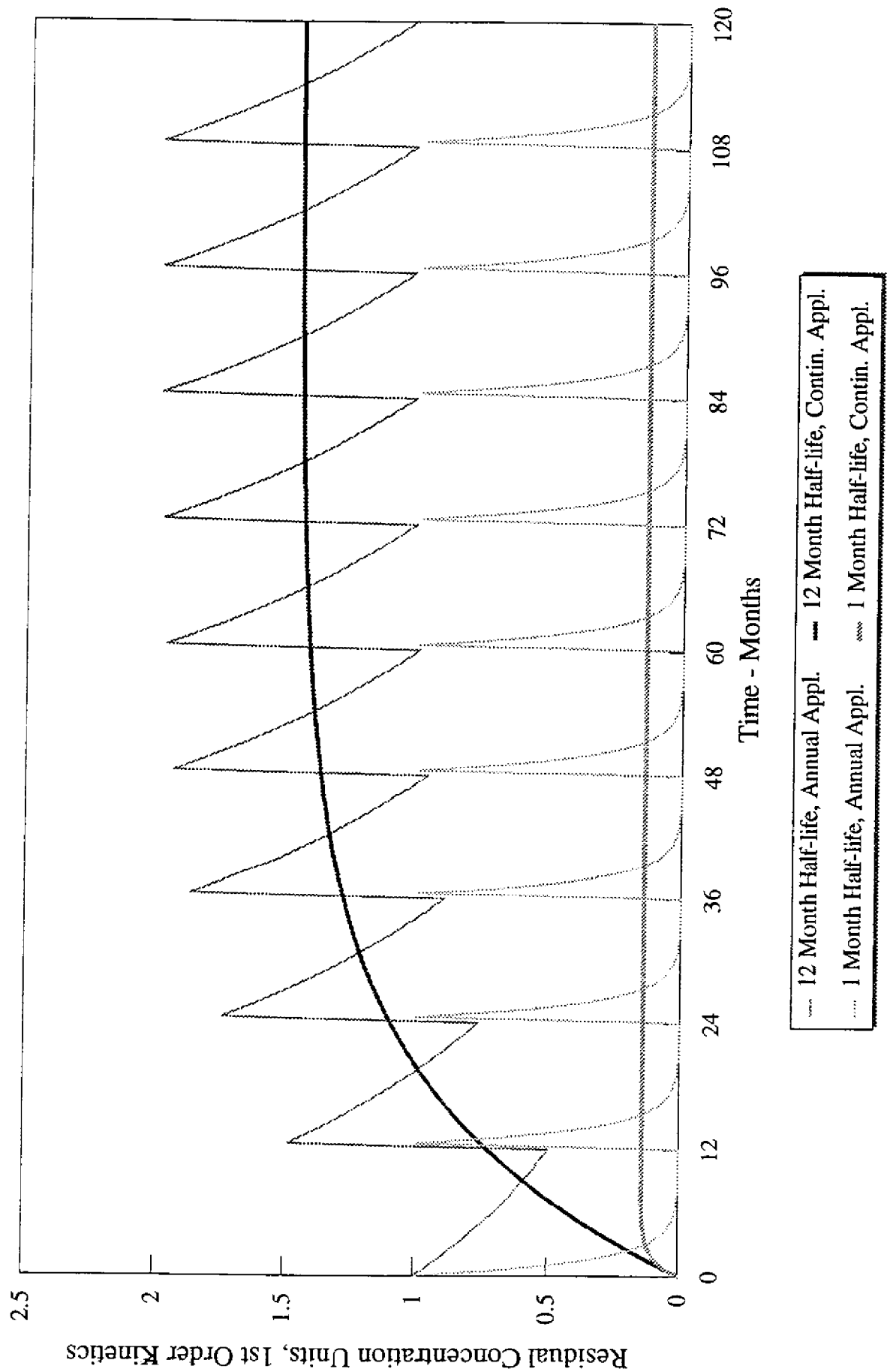
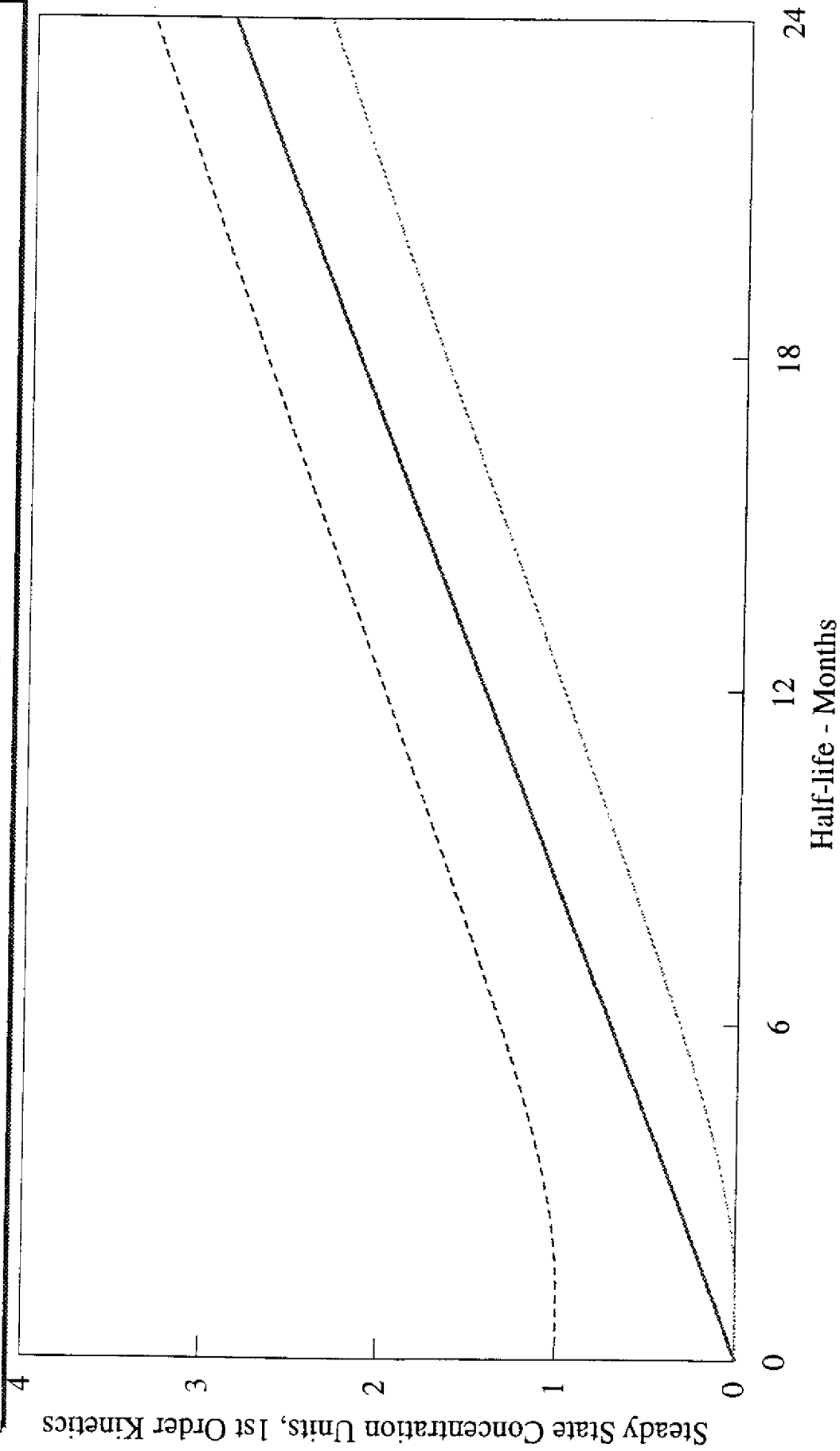


Figure 2: Steady State Chemical Level versus Half-life
1 Unit/Year Application



-- Annual Appl., Max. Level — Continuous Application ... Annual Appl., Min. Level

Figure 3: Theoretical Degradation Curves for Air Pollutants
Atmospheric Half-lives of 1 - 5 days

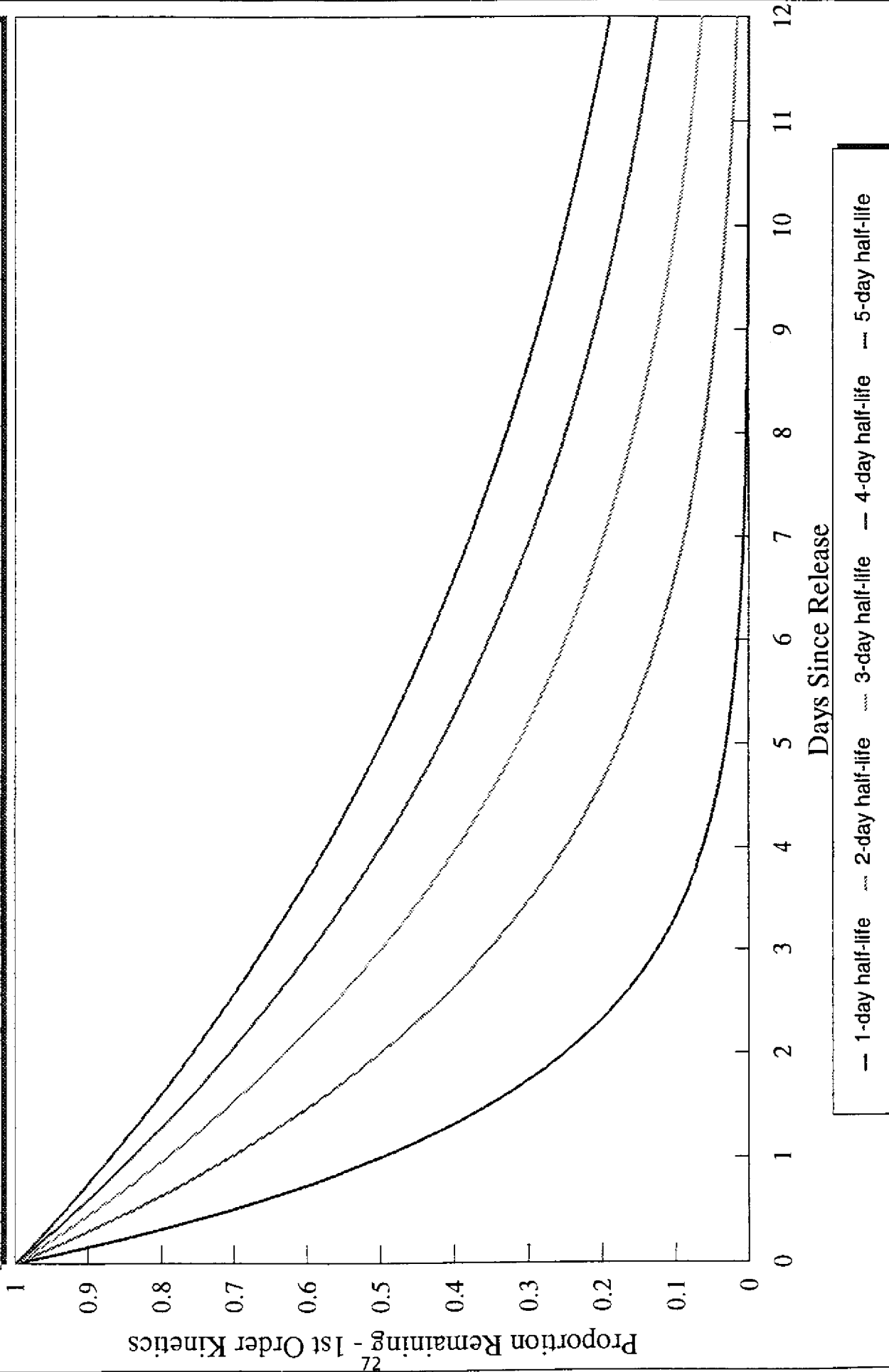
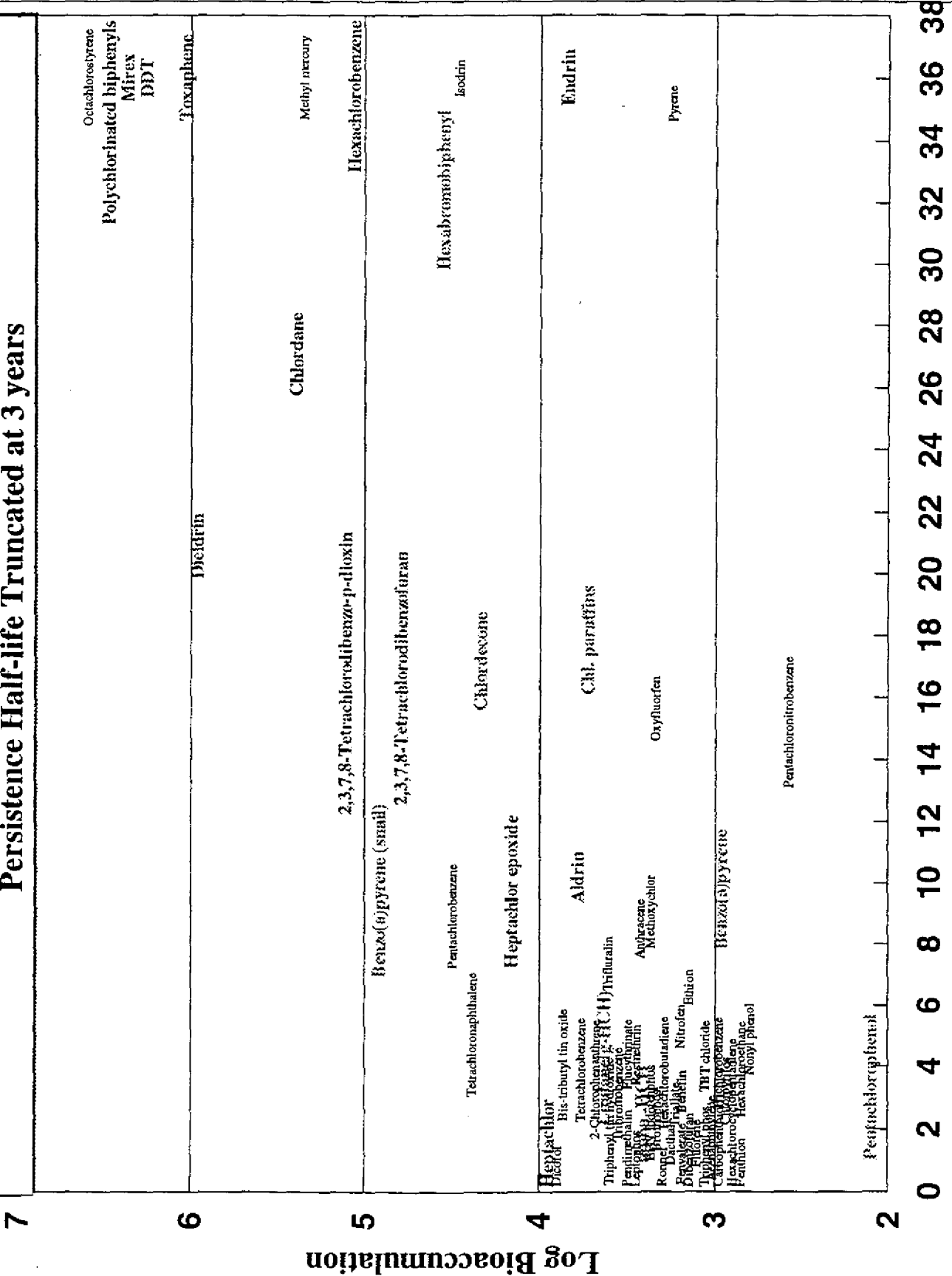


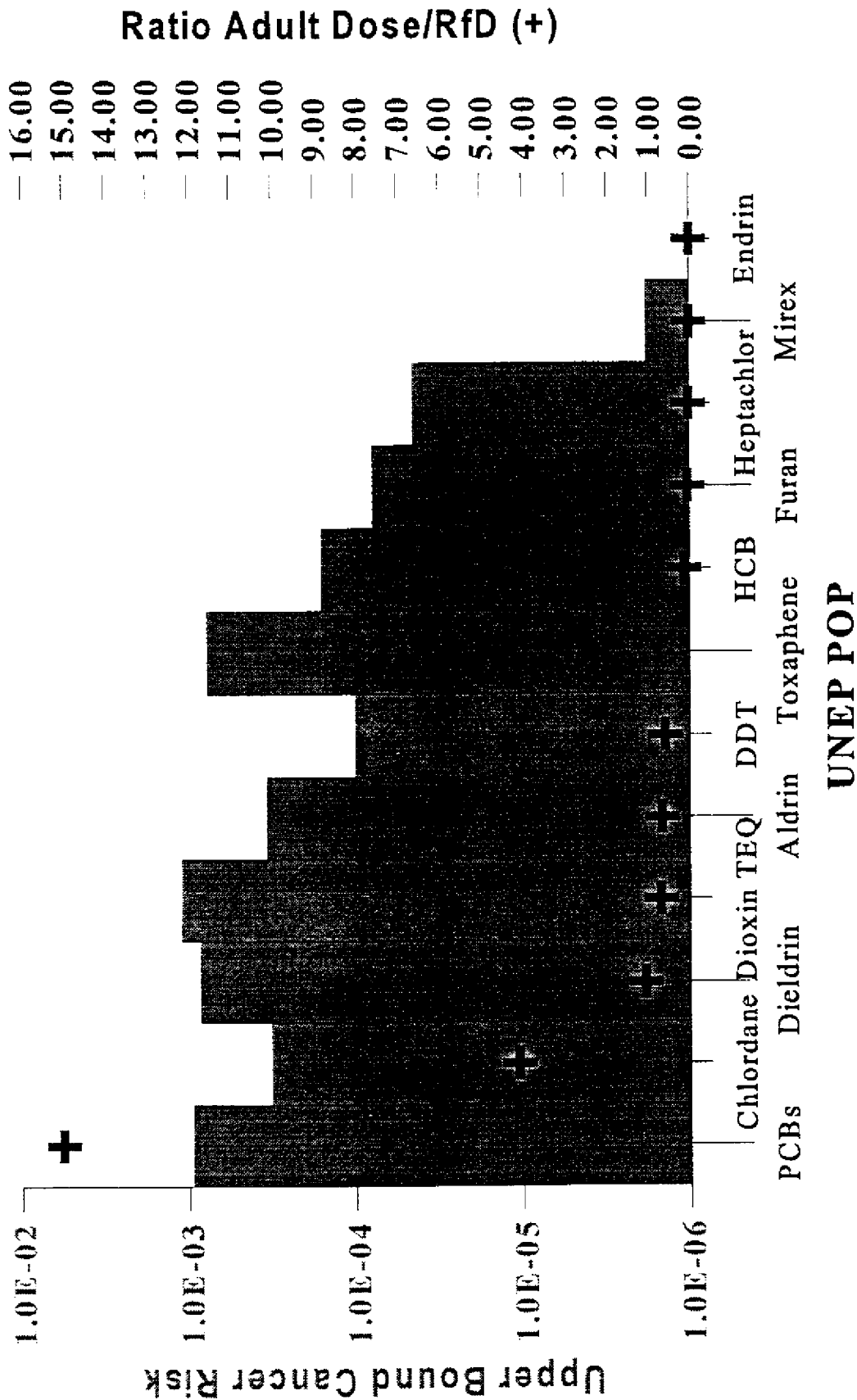
Figure 4: Persistence in Soil v. Bioaccumulation

Persistence Half-life Truncated at 3 years



Soil Half-life in Months

Figure 5: Health Risks to Inuit Adults



**Figure 5 Appendix:
Human Cancer Risk Calculations for Inuit Intake of POPs**

POP	Seal fat conc. mg/kg [Estimate from literature] ¹	Marine mammal fat intake kg/day ²	Human weight kg	Estimated Intake Measurements Arctic Natives mg/kg/day	Cancer Potency Factor: risk/ mg/(kg-day)	Upper bound lifetime cancer risk estimate
PCBs	1	.060	60		2 (bioacc. mix)	2 per 1000
				4.73E-4 ³		9.5 per 10,000
Dioxin TEQ	0.00001	.060	60		[156000] ⁵	1.56 per 1,000
				7E-9 ⁴		1.1 per 1000
DDT	1	.060	60		0.34	3.4 per 10,000
				2.97E-4 ³		1 per 10,000
				1.4E-4 ⁴		4.8 per 100,000
Dieldrin	0.05	.060	60		16	8 per 10,000
				5.3E-5 ³		8.5 per 10,000
				3E-5 ⁴		4.8 per 10,000
Chlordane	0.1	.060	60		1.3	1.3 per 10,000
				2.46E-4 ³		3.2 per 10,000
Toxaphene	0.3	.060	60		1.1	3.3 per 10,000
				7.03E-4 ³		7.7 per 10,000
Aldrin	0.02	.060	60		17	3.4 per 10,000
HCB	0.1	.060	60		1.6	1.6 per 10,000
Furan	0.000005	.060	60		[156000 x 0.1] ⁶	7.8 per 100,000
Heptachlor	0.01	.060	60		4.5	4.5 per 100,000
Mirex	0.001	.060	60		[1.8] ⁷	1.8 per 1,000,000
Endrin					Not applicable	

Calculation Method: Concentration (mg POP/kg fat) x Dose (kg fat/day) ÷ Weight (kg/human) x CPF (risk/mg/kg-day) = Cancer Risk

1. Marine mammal levels obtained from Ritter et al. (1995) and the NLM Hazardous Substances Data Bank.
2. Inuit intake of marine mammals varies by location and age. Daily tissue consumption (meat and fat) in Nth. Quebec ranges from 0.01 - 0.160 kg of ringed seal, 0.032 - 0.180 kg of bearded seal, 0.10 - 0.195 of beluga skin (muktuk) and 0.001 - 0.01 kg of walrus (CCRA 1989 in Ayotte et al. 1995).
3. Broughton Island Inuit, NWT, per Kinloch et al. (1992).
4. Northern Quebec Inuit, per Ayotte et al. (1995).
5. Mid-1980s cancer slope factor, revision in progress.
6. Furan measurements as 2,3,7,8-TCDF, with TEQ = 0.1.
7. Early 1990s cancer slope factor, under review.

Figure 5 Appendix: Human Non-Cancer Risk Calculations for Inuit POPs Intake

POP	Estimated intake measurements arctic natives mg/kg/day	Estimated intake from marine mammal fat concentrations mg/kg/day	US EPA Reference Dose mg/kg/day	US EPA RfD Uncertainty Factor	Ratio: Dose/ EPA RfD
PCBs	4.73E-4 ¹		2E-5 (bioacc. mix)	300	23.7
	3E-4 ² (A1260)				15
Dioxin TEQ	7E-9 ²		[1E-8 ³]		0.7
DDT	2.97E-4 ¹		5E-4	100	0.59
	1.4E-4 ²				0.28
Dieldrin	5.3E-5 ¹		5E-5	100	1.06
	3E-5 ²				0.6
Chlordane	2.46E-4 ¹		6E-5	1000	4.1
Toxaphene	7.03E-4 ¹		-		
Aldrin		2E-5	3E-5	1000	0.67
HCB		1E-4	8E-4	100	0.13
Furan		5E-9	[1E-7 ³]		0.05
Heptachlor		1E-5	5E-4	300	0.02
Mirex		1E-6	2E-4	300	0.005
Endrin		8E-7	3E-4	100	0.0027

1. Broughton Island Inuit, NWT, Canada, per Kinloch et al. (1992).
2. Northern Quebec Inuit, Canada, per Ayotte et al. (1995).
3. Toxic Equivalent Quantity (NATO 1988).

APPENDIX

REFERENCES

- Adams, R.S., Jr. 1967. The fate of pesticide residues in soil. *J. Minn. Acad. Sci.* 34(1):44-48.
- Allmaier, G.M. and Schmid, E.R. 1985. Effects of light on the organophosphorus pesticides bromophos and iodofenphos and their main degradation products examined in rainwater and on soil surface in a long-term study. *J. Agric. Food Chem* 33:90-92.
- Aly, O.A. and Badawy, M.I. 1982. Hydrolysis of organophosphate insecticides in aqueous media. *Environ. Int.* 7:373-377.
- Atkinson, R. 1987. A structure-activity relationship for the estimation of rate constants for the gas-phase reactions of OH radicals with organic compounds. *Int. J. Chem. Kinetics* 19:799-828.
- Atkinson, R. 1988. Estimation of gas-phase hydroxyl radical rate constants for organic chemicals. *Environ. Toxicol. Chem.* 7:435-442.
- Atkinson, R. 1991. Atmospheric lifetimes of dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans. *Sci. Total Environ.* 104:17-33.
- ATSDR. 1993. *Toxicological Profile for Chlorodibenzofurans*. TP-93/04. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Atlanta, GA.
- ATSDR 1994. *Toxicological Profile for Polybrominated Biphenyls (PBBs)*. Draft. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Atlanta, GA.
- Barug, D. and Vonk, J.W. 1980. Studies on the degradation of bis(tributyltin) oxide in soil. *Pestic. Sci.* 11:77-82.
- Bro-Rasmussen, F., Noddegaard, E. and Voldum-Clausen, K. 1970. Comparison of the disappearance of eight organophosphorus insecticides from soil in laboratory and in outdoor experiments. *Pestic. Sci.* 1:179-182.
- Burton, W.B. and Pollard, G.E. 1974. Rate of photochemical isomerization of endrin in sunlight. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 12:113-117.
- Callahan, M.A., Slimak, M.W., Gabel, N.W., May, I.P., Fowler, C.F., et al. 1979. *Water-related environmental fate of 129 priority pollutants*. EPA-440/4-79-029b. U.S. EPA, Office of Water Planning and Standards, Washington, D.C.
- Campanhola, C., Bromilow, R.H., Lord, K.A. and Ruegg, E.F. 1982. Behavior of metribuzin and trifluralin in soil and their uptake by soybeans (*Glycine max*). *Pesqui. Agropecu Bras.* 17(4):565-572.
- Carlson, R.M., Oyler, A.R., Gerhart, E.H., Caple, R., Welch, K.J., Kopperman, H.L., Bodenner, D. and Swanson, D. 1979. *Implications to the Aquatic Environment of Polynuclear Aromatic Hydrocarbons Liberated from Northern Great Plains Coal*. EPA-600/3-79-093. U.S. EPA, Environmental Research Laboratory, Office of Research and Development, Duluth, Minn.
- Chapman, R.A. and Cole, C.M. 1982. Observations on the influence of water and soil pH on the persistence of insecticides. *J. Environ. Sci. Health* B17(5):487-504.
- Chapman, R.A., Harris, C.R., Svec, H.J. and Robinson, J.R. 1984. Persistence and mobility of granular insecticides

APPENDIX

- in an organic soil following furrow application for onion maggot control. *J. Environ. Sci. Health B*19(3):259-270.
- Chen, Z.M. et al. 1984. *Ind. Eng. Chem. Prod. Res. Dev.* 23(1):5-11. [secondary cite in HSDB]
- Chrzanowski, R.L. and Leitch, R.E. 1982. Metabolism of *O*-ethyl *O*-(4-nitrophenyl) [14-C]phenylphosphonothioate in cotton and soil. *J. Agric. Food Chem.* 30:155-161.
- CITI. 1992. *Biodegradation and bioaccumulation data of existing chemicals based on the CSCL Japan*. Chemicals Inspection and Testing Institute, Japan.
- DeBruijn, J. and Hermens, J. 1991. Uptake and elimination kinetics of organophosphorus pesticides in the guppy (*Poecilia reticulata*): correlations with the octanol/water partition coefficient. *Environ. Toxicol. Chem.* 10:791-804.
- Devillers, J., Bintein, S., and Domine, D. 1996. Comparison of BCF models based on log P. *Chemosphere* 33(6):1047-1065.
- DeVoogt, P., van Hattum, B., Leonards, P., Klamer, J.C. and Govers, H. 1991. Bioconcentration of polycyclic heteroaromatic hydrocarbons in the guppy (*Poecilia reticulata*). *Aquatic Toxicology* 20: 169-194.
- De Wolf, W., Seinen, W. and Hermens, J.L.M. 1993. Biotransformation and toxicokinetics of trichloroanilines in fish in relation to their hydrophobicity. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 25:110-117.
- DeWolf, W., Yedema, E.S.E., Seinen, W. and Hermens, J.L.M. 1994. Bioconcentration kinetics of chlorinated anilines in guppy, *Poecilia Reticulata*. *Chemosphere* 28(1):159-167.
- Dierberg, F.E. and Pfeuffer, R.J. 1983. Fate of ethion in canals draining a Florida citrus grove. *J. Agric. Food Chem.* 31:704-709.
- Eaton, J.G., Mattson, V.R., Mueller, L.H. and Tanner, D.K. 1983. Effects of suspended clay on bioconcentration of kelthane in fathead minnows. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 12:439-445.
- Eaton, J., Arthur, J., Hermanutz, R., Kiefer, R., Mueller, L., Anderson, R., Erickson, R., Nordling, B., Rogers, J. and Pritchard, H. 1985. Biological effects of continuous and intermittent dosing of outdoor experimental streams with chlorpyrifos. In: *Aquatic Toxicology and Hazard Assessment: Eighth Symposium*, ASTM STP 891, R.C. Bahner, D.J. Hansen, Eds., American Society for Testing and Materials, Philadelphia, pp. 85-118.
- Eichelberger, J.W. and Lichtenberg, J.J. 1971. Persistence of pesticides in river water. *Environ. Sci. Technol.* 5(6):541-544.
- Ekelund, R., Bergman, A., Granmo, A. and Berggren, M. 1990. Bioaccumulation of 4-nonylphenol in marine animals - a re-evaluation. *Environ. Poll.* 64:107-120.
- Fent, K. 1991. Bioconcentration and elimination of tributyltin chloride by embryos and larvae of minnows *Phoxinus phoxinus*. *Aquatic Toxicol.* 20(3):147-57.

APPENDIX

- Freitag, D., Ballhorn, L., Geyer, H. and Korte, F. 1985. Environmental hazard profile of organic chemicals: An experimental method for the assessment of the behaviour of organic chemicals in the ecosphere by means of simple laboratory tests with ¹⁴C labelled chemicals. *Chemosphere* 14(10):1589-1616.
- Gobás, F.A.P.C., Clark, K.E., Shiu, W.Y. and Mackay, D. 1989. Bioconcentration of polybrominated benzenes and biphenyls and related superhydrophobic chemicals in fish: role of bioavailability and elimination into the feces. *Environ. Toxicol. Chem.* 8:231-245.
- Hansen, D.J., Goodman, L.R., Moore, J.C. and Higdon, P.K. 1983. Effects of the synthetic pyrethroids AC 222,705, permethrin, and fenvalerate on sheepshead minnows in early life stage toxicity tests. *Environ. Toxicol. Chem.* 2:251-258.
- Hayden, B.J. et al. 1984. *Bull Environ Contam Toxicol* 32: 53-8. [secondary cite in HSDB]
- Howard, P.H. and Deo, P.G. 1979. Degradation of aryl phosphates in aquatic environments. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 22:337-344.
- Howard, P. H., Boethling, R.S., Jarvis, W.F., Meylan, W.M. and Michalenko, E.M. 1991. *Handbook of Environmental Degradation Rates*. Lewis Publishers, Inc. Chelsea, Michigan.
- HSDB. 1997. Hazardous Substances Data Bank. Toxicology Information Program Online Services. National Library of Medicine, Specialized Information Services. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health. Bethesda, MD.
- Imanaka, M., Hino, S., Matsunaga, K. and Ishida, T. 1985. Oxadiazon residues in surface water and crucian carps (*Carassius Cuvieri*) of Lake Kojima. *J. Pesticide Sci.* 10:125-134.
- IPCS. 1990. *Environmental Health Criteria 95: Fenvalerate*. International Programme on Chemical Safety. WHO, Geneva.
- IPCS. 1996. *Environmental Health Criteria 181: Chlorinated Paraffins*. International Programme on Chemical Safety. WHO, Geneva.
- Isensee, A.R. and Dubey, P.S. 1983. Distribution of pendimethalin in an aquatic microecosystem. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 30:239-244.
- Jacobs, L.W., Chou, S-F. and Tiedje, J.M. 1978. Fate of polybrominated biphenyls (PBB's) in soils. Persistence and plant uptake. *J. Agric. Food Chem.* 24(6):1198-1201.
- Jarvinen, A.W. and Tyo, R.M. 1978. Toxicity to fathead minnows of endrin in food and water. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 7:409-421.
- Kanazawa, J. 1981. Measurement of the bioconcentration factors of pesticides by freshwater fish and their correlation with physicochemical properties or acute toxicities. *Pestic. Sci.* 12:417-424.
- Kulshrestha, G. and Singh, S.B. 1992. Influence of soil moisture and microbial activity on pendimethalin degradation. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 48:269-274.

APPENDIX

- Lee, A-H, Lu P-Y, Metcalf R.L. and Hsu, E-L. 1976. The environmental fate of three dichlorophenyl nitrophenyl ether herbicides in a rice paddy model ecosystem. *J. Environ. Qual.* 5(4):482-486.
- Lu, P.-Y., Metcalf, R.L., Hirwe, A.S. and Williams, J.W. 1975. Evaluation of environmental distribution and fate of hexachlorocyclopentadiene, chlordene, heptachlor, and heptachlor epoxide in a laboratory model ecosystem. *J. Agric. Food Chem.* 23(5):967-972.
- Lu, P-Y, Metcalf, R.L., Plummer, N. and Mandel, D. 1977. The environmental fate of three carcinogens: benzo-(α)-pyrene, benzidine, and vinyl chloride evaluated in laboratory model ecosystems. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 6:129-142.
- Macalady, D.L. and Wolfe, N.L. 1985. Effects of Sediment Sorption and Abiotic Hydrolyses. 1. Organophosphorothioate Esters. *J. Agric. Food Chem.* 33:167-173.
- Macek, K.J., Petrocelli, S.R., Sleight, B.H. 1979. Considerations in assessing the potential for, and significance of, biomagnification of chemical residues in aquatic food chains. ASTM STP 667: 251-268.
- Mackay, D., Shiu, W.Y. and Ma, K.C. 1991. *Illustrated Handbook of Physical-Chemical Properties and Environmental Fate for Organic Chemicals. Volume 1. Monoaromatic Hydrocarbons, Chlorobenzenes, and PCBs.* Lewis Publishers, Inc. Chelsea, Michigan.
- Madeley, J.R. and Maddock, B.G. 1983a. Toxicity of a chlorinated paraffin to rainbow trout over 60 days. Chlorinated paraffin - 58% chlorination of short chain length n-paraffins. Rep. No. BL/B/2203. Imperial Chemical Industries, Ltd., Brixham Laboratory.
- Madeley, J.R. and Maddock, B.G. 1983b. The bioconcentration of a chlorinated paraffin in the tissues and organs of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Rep. No. BL/B/2310. Imperial Chemical Industries, Ltd., Brixham Laboratory.
- Maguire, R.J. and Tkacz, R.J. 1985. Degradation of the tri-*n*-butyltin species in water and sediment from Toronto harbor. *J. Agric. Food Chem.* 33:947-953.
- Marcomini, A., Pavoni, B., Sfriso, A. and Orio, A.A. 1990. Persistent metabolites of alkylphenol polyethoxylates in the marine environment. *Mar. Chem.* 29 (4): 307-324.
- Martin, H. and Worthing, C.R. 1977. *Insecticide and fungicide handbook for crop protection.* 427pp.
- Mather, J.I., Street, J.R. and Madeley, J.R. 1983. Assessment of the inherent biodegradability of a chlorinated paraffin, under aerobic conditions, by a method developed from OECD Test Guidelines 302B. Chlorinated paraffin: 58% chlorination of short chain length n-paraffins. Rep. No. BL/B/2298. Imperial Chemical Industries, Ltd., Brixham Laboratory.
- Mayer, F.L., Adams, W.J., Finley, M.T., Michael, P.R., Mehrle, P.M. and Saeger, V.W. 1981. Phosphate ester hydraulic fluids: an aquatic environmental assessment of pydrauls 50E and 115E. In: *Aquatic Toxicology and Hazard Assessment, Fourth Conference, ASTM STP 737*, D.R. Branson and K.L. Dickson, Eds., American Society for Testing and Materials, pp. 103-123.
- McLeese, D.W., Zitko, V., Sergeant, D.B., Burrige, L. and Metcalfe, C.D. 1981. Lethality and accumulation of alkylphenols in aquatic fauna. *Chemosphere*, 10(7):723-730.
- Mehrle, P.M., Buckler, D.R., Little, E.E., Smith, L.M., Petty, J.D., Peterman, P.H., Stalling, D.L., De Graeve, G.M.,

APPENDIX

- Coyle, J.J. and Adams, W.J. 1988. Toxicity and bioconcentration of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin and 2,3,7,8-tetrachlorodibenzofuran in rainbow trout. *Environ. Toxicol. Chem.* 7:47-62.
- Meikle, R.W. and Youngson, C.R. 1978. The hydrolysis rate of chlorpyrifos, O,O-diethyl O-(3,5,6-trichloro-2-pyridyl) phosphorothioate, and its dimethyl analog, chlorpyrifos-methyl, in dilute aqueous solution. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 7(1):13-22.
- Menzie, C.M. 1972. Fate of pesticides in the environment. *Ann. Rev. Entomology.* 17:199-222.
- Menzie, C.M. 1974. *Metabolism of Pesticides: An Update.* U.S. Dept. of the Interior. Fish and Wildlife Service. Special Scientific Report -- Wildlife No. 184. Washington, D.C.
- Menzie, C.M. 1980. *Metabolism of Pesticides: Update III.* U.S. Dept. of the Interior. Fish and Wildlife Service. Special Scientific Report -- Wildlife No. 232. Washington, D.C.
- Meylan, W.M. and Howard, P.H. 1993. Computer estimation of the atmospheric gas-phase reaction rate of organic compounds with hydroxyl radicals and ozone. *Chemosphere* 26(12):2293-2299.
- Miles, J.R.W., Tu, C.M. and Harris, C.R. 1979. Persistence of eight organophosphorus insecticides in sterile and non-sterile mineral and organic soils. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 22:312-318.
- Mongar, K. and Miller, G.C. 1988. Vapor phase photolysis of trifluralin in an outdoor chamber. *Chemosphere* 17(11):2183-2188.
- Muir, D.C.G., Grift, N.P., Blouw, A.P. and Lockhart, W.L. 1980. Environmental dynamics of phosphate esters. I. Uptake and bioaccumulation of triphenyl phosphate by rainbow trout. *Chemosphere* 9:525-532.
- Muir, D.C.G., Yarechewski, A.L. and Grift, N.P. 1983. Environmental dynamics of phosphate esters. III. Comparison of the bioconcentration of four triaryl phosphates by fish. *Chemosphere* 12(2):155-166.
- Nash, R.G. and Woolson, E.A. 1967. Persistence of chlorinated hydrocarbon insecticides in soils. *Science* 157:924-927.
- Niimi, A.J., Lee, H.B. and Kisson, G.P. 1989. Octanol/water partition coefficients and bioconcentration factors of chloronitrobenzenes in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Environ. Toxicol. Chem.* 8:817-823.
- Ohkawa, H., Kikuchi, R. and Miyamoto, J. 1980. Bioaccumulation and biodegradation of the (S)-acid isomer of fenvalerate (Sumicidin) in an aquatic model ecosystem. *J. Pestic. Sci.* 5:11-22.
- Oliver, B.G. and Nicol, K.D. 1982. Chlorobenzenes in sediments, water, and selected fish from Lakes Superior, Huron, Erie, and Ontario. *Environ. Sci. Technol.* 16:532-536.
- Oliver, B.G. and Niimi, A.J. 1983. Bioconcentration of chlorobenzenes from water by rainbow trout: correlations with partition coefficients and environmental residues. *Environ. Sci. Technol.* 17:287-291.
- Oliver, B.G. and Niimi, A.J. 1985. Bioconcentration factors of some halogenated organics for rainbow trout: limitations in their use for prediction of environmental residues. *Environ. Sci. Technol.* 19:842-849.
- OPP Database. 1997. One-liner pesticide database. U.S.EPA, Office of Pesticide Programs. Arlington, VA.

APPENDIX

- Opperhuizen, A., Wagenaar, W.J., van der Wielen, F.W.M., van den Berg, M., Olie, K. and Gobas, F.A.P.C. 1986. Uptake and elimination of PCDD/PCDF congeners by fish after aqueous exposure to a fly-ash extract from a municipal incinerator. *Chemosphere* 15(9-12):2049-2053.
- Parina, O.V. and Ozrina, R.D. 1989. Estimation of the toxic effect on carp of organotin compounds on the basis of their accumulation and excretion. *Gidrobiol ZH* 25(1):72-77.
- Paris, D.F. and Rogers, J.E. 1986. Kinetic concepts for measuring microbial rate constants: effects of nutrients on rate constants. *Appl. Environ. Microbiol.* 51(2):221-225.
- Parrish, P.R., Dyar, E.E., Lindberg, M.A., Shanika, C.M. and Enos, J.M. 1977. *Chronic Toxicity of Methoxychlor, Malathion, and Carbofuran to Sheepshead Minnows (Cyprinodon variegatus)*. EPA-600/3-77-059. National Technical Information Service, Springfield, VA.
- Parrish, P.R., Dyar, E.E., Enos, J.M., Wilson, W.G. 1978. *Chronic Toxicity of Chlordane, Trifluralin, and Pentachlorophenol to Sheepshead Minnows (Cyprinodon variegatus)*. EPA-600/3-78-010. National Technical Information Service, Springfield, VA.
- Podowski, A.A. and Khan, M.A.Q. 1984. Fate of hexachlorocyclopentadiene in water and goldfish. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 13:471-481.
- Ritter, L., Solomon, K.R., Forget, J., Stemeroff, M., and O'Leary, C.O. 1995. A review of selected persistent organic pollutants. IPCS/95.39. International Programme on Chemical Safety (IPCS), Geneva, Switzerland.
- Roberts, M.H. and Fisher, D.J. 1985. Uptake and clearance rates for kepone in two marine fish species. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 14:1-6.
- Saeger, V.W., Hicks, O., Kaley, R.G., Michael, P.T., Mieure, J.P. and Tucker, E.S. 1979. Environmental fate of selected phosphate esters. *Environ. Sci. Technol.* 13(7):841-44.
- Schimmel, S.C., Patrick, J.M.Jr. and Forester, J. 1976. Heptachlor: uptake, depuration, retention, and metabolism by spot, *Leiostomus xanthurus*. *J. Toxicol. Environ. Hlth.* 2:169-178.
- Schimmel, S.C., Patrick, J.M.Jr. and Wilson, A.J.Jr. 1977. Acute toxicity to and bioconcentration of endosulfan by estuarine animals. In: *Aquatic Toxicology and Hazard Evaluation*, ASTM STP 634, F.L. Mayer and J.L. Hamelink, Eds., American Society for Testing and Materials, pp. 241-252.
- Schimmel, S.C., Garnas, R.L., Patrick, J.M.Jr. and Moore, J.C. 1983. Acute toxicity, bioconcentration, and persistence of AC 222,705, benthocarb, chlorpyrifos, fenvalerate, methyl parathion, and permethrin in the estuarine environment. *J. Agric. Food Chem.* 31:104-113.
- Seligman, P.F., Valkirs, A.O. and Lee, R.F. 1986. Degradation of tributyltin in San Diego Bay, California, water. *Environ. Sci. Technol.* 20(12):1229-1235.
- Sharom, M.S., Miles, J.R.W., Harris, C.R. and McEwen, F.L. 1980. Persistence of 12 insecticides in water. *Water Research* 14:1089-1093.
- Smith, A.D., Bharath, A., Mallard, C., Orr, D., McCarthy, L.S. and Ozburn, G.W. 1990. Bioconcentration kinetics of some chlorinated benzenes and chlorinated phenols in American flagfish, *Jordanella floridae* (Goode and Bean). *Chemosphere* 20(3/4):379-386.

APPENDIX

- Smith, J.H., Mabey, W.R., Bohonos, N., Holt, B.R., Lee, S.S., et al. 1978. *Environmental pathways of selected chemicals in freshwater systems. Part II: Laboratory studies*. EPA-600/7-78-074. U.S. EPA, Environmental Research Laboratory, Athens, GA.
- Spacie, A. and Hamelink, J.L. 1979. Dynamics of trifluralin accumulation in river fishes. *Environ. Sci. Technol.* 13(7):817-822.
- Spain, J.C. and Van Veld, P.A. 1983. Adaptation of natural microbial communities to degradation of xenobiotic compounds: effects of concentration, exposure time, inoculum and chemical structure. *Appl. Environ. Microbiol.* 45(2): 428-435.
- Spehar, R.L., Tanner, D.K and Gibson, J.H. 1982. Effects of kelthane and pydrin on early life stages of fathead minnows (*Pimephales promelas*) and amphipods (*Hyaella azteca*). *Aquatic Toxicology and Hazard Assessment: Fifth Conference, ASTM STP 766*, J.G. Pearson, R.B. Foster and W.E. Bishop, Eds., American Society for Testing and Materials, pp. 234-244.
- Spehar, R.L., Tanner, D.K, and Nordling, B.R. 1983. Toxicity of the synthetic pyrethroids, permethrin and AC 222,705 and their accumulation in early life stages of fathead minnows and snails. *Aquatic Toxicology* 3: 171-182.
- Stephan, C. 1993 [draft]. Ranked proposed HHBAFs for the GLI. U.S. EPA, Environmental Research Laboratory, Office of Research and Development, Duluth, MN.
- Street, J.R., Windeatt, A.J., and Madeley, J.R. 1983. Assessment of the ready biodegradability of a chlorinated paraffin by OECD method 301C. Rep. No. BL/B/2208. Imperial Chemical Industries, Ltd., Brixham Laboratory.
- Sundaram, K.M.S. and Szeto, S. 1981. The dissipation of nonylphenol in stream and pond water under simulated field conditions. *J. Environ. Sci. Health B*16(6):767-776.
- Tsuda, T., Nakanishi, H., Aoki, S. and Takebayashi, J. 1986. Bioconcentration of butyltin compounds by round crucian carp. *Toxicol. Environ. Chem.* 12:137-143.
- UK OECD SIDS. 1995. Draft Summary Assessment Report on Alkanes, C₁₀₋₁₃, chloro-. United Kingdom, Department of the Environment.
- U.S. EPA. 1981. *Acephate, Aldicarb, Carbophenothion, DEF, EPN, Ethoprop, Methyl Parathion, and Phorate; Their Acute and Chronic Toxicity, Bioconcentration Potential, and Persistence as Related to Marine Environments*. EPA/600/4-81-041. U.S. EPA, Environmental Research Laboratories, Gulf Breeze, FL.
- U.S. EPA. 1986. *Health Assessment Document for Polychlorinated Dibenzofurans*. EPA/600/8-86/018A. U.S. EPA, Environmental Criteria and Assessment Office, Cincinnati, OH.
- U.S. EPA. 1995. *Great Lakes Water Quality Initiative Technical Support Document for the Procedure to Determine Bioaccumulation Factors*. EPA-820-B-95-005. U.S.EPA, Office of Water.
- Veith, G.D., DeFoe, D.L. and Bergstedt, B.V. 1979. Measuring and estimating the bioconcentration factor of chemicals in fish. *J. Fish. Res. Board Can.* 36:1040-1048.
- Wakabayashi, T., Igarashi, H. and Izuru, Y. 1983. Degradation of EPN in soils under laboratory conditions. *J. Pesticide Sci.* 8:155-165.
- Walker, A. and Bond, W. 1977. Persistence of the herbicide AC 92,553,N-(1-ethylpropyl)-2,6,dinitro- 3,4-xylidine,

APPENDIX

in soils. *Pestic. Sci.* 8(4): 359-365.

Wang, T., Kadlac, T. and Lenahan, R. 1989. Persistence of fenthion in the aquatic environment. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 42:389-394.

Watanabe, I. 1973. Decomposition of pesticides by soil microorganisms - special emphasis on the flooded soil condition. *Jap. Agricultural Research Quarterly* 7(1):15-18

Wauchope, R.D., Buttler, T.M., Hornsby, A.G., Augustijn-Beckers, P.W.M. and Burt, J.P. 1991. The SCS/ARS/CES pesticide properties database for environmental decision-making. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.* 123:1-35

Zepp, R.G. and Cline, D.M. 1977. Rates of direct photolysis in aquatic environment. *Environ. Sci. Tech.* 11(4):359-366.

7. Efectos de los Plaguicidas Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) en la Salud Humana

por el Sr. Oscar Nieto-Zapata

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (en adelante COPs, por sus iniciales en inglés) comprenden un grupo de compuestos sintéticos altamente estables, utilizados en la agricultura (como plaguicidas) y en la industria o generados inadvertidamente como subproductos de combustión o procesos industriales. Constituyen un problema de interés mundial debido a que son altamente persistentes en el ambiente, se desplazan a sitios insospechados y lejanos de su lugar de origen, se acumulan en los tejidos de la mayor parte de los organismos vivientes e intoxican a los humanos y otras formas de vida silvestre.

Se describirán a continuación los efectos en la salud humana de los plaguicidas que internacionalmente se ha reconocido que requieren acción inmediata: aldrina, clordano, DDT, dieldrina, endrina, heptacloro, mirex, toxafeno y hexaclorobenceno.

A. CARACTERISTICAS GENERALES

La estructura química de los plaguicidas COPs corresponde, en general, a la de hidrocarburos clorados aromáticos, aunque algunos de ellos contienen otros elementos, como oxígeno y azufre.

En general, estos plaguicidas son poco solubles en agua, estables a la luz solar, a la humedad, al aire y al calor, lo que los hace bastante persistentes en el medio ambiente. Como consecuencia de esto, muchos países permiten su uso exclusivamente en campañas de salud pública para combatir insectos vectores de enfermedades de importancia epidemiológica, como por ejemplo, la malaria y el dengue. Otros países han prohibido o restringido su uso.

En los países en donde se ha limitado o prohibido el uso de estos compuestos, todavía es frecuente encontrar residuos de ellos en los alimentos (sobre todo en los de origen animal), precisamente por ser muy estables en el ambiente.

A continuación se incluyen algunos nombres genéricos y comerciales de plaguicidas organoclorados:

NOMBRE GENERICO	NOMBRE COMERCIAL
DDT	
Heptacloro	Clorahep, Heptagran
Aldrina	Aldrite, Drinox
Clordano	Mata-arriera
Clordecona	Kepone
Dieldrina	Dieldrite
Endrina	Hexadrin
Mirex	Declorano
Toxafeno	Toxakil, Strobane-T

B. ABSORCIÓN, MECANISMOS DE ACCIÓN SOBRE EL ORGANISMO, TRANSFORMACIÓN Y ELIMINACIÓN

1. Vías de absorción

Los plaguicidas organoclorados pueden ingresar al organismo a través de los sistemas digestivo y respiratorio, o por la piel. En este último caso, el grado de penetración depende también del tipo de compuesto de que se trate. Por ejemplo, el DDT es poco absorbido por la piel, mientras que los drines (aldrina y endrina) lo hacen con mayor rapidez, y en mayor proporción. Por otro lado, cuando estas sustancias se encuentran disueltas en grasas animales o vegetales aumenta, aún más, su absorción.

2. Mecanismos de acción sobre el organismo

La principal acción tóxica de los COPs se ejerce sobre el sistema nervioso, interfiriendo con el flujo de iones a través de las membranas de las células nerviosas, aumentando de esta forma, la irritabilidad de las neuronas. Son, además inductores enzimáticos.

3. Biotransformación y excreción

Puesto que, como ya se dijo, los COPs son sustancias poco solubles en agua, cuando ocurre una exposición súbita la sangre se satura rápidamente, y son además reabsorbidos por el riñón. Como consecuencia de esta saturación, los COPs se acumulan en los tejidos grasos, pudiendo causar intoxicación crónica.

En el caso de intoxicación de una mujer embarazada, el feto se ve también afectado, ya que los COPs atraviesan la barrera placentaria. El recién nacido se vería aún más afectado por la lactancia materna, porque esta es una importante vía de excreción.

De manera especial, el DDT, aldrín, clordano, dieldrin, endrin, heptacloro y mirex son capaces de inducir algunas enzimas hepáticas, las cuales también metabolizan algunas drogas.

Estos contaminantes se eliminan lentamente, a través de la bilis, heces, orina y leche materna.

C. CUADRO DE LA INTOXICACION AGUDA

Las manifestaciones tempranas de intoxicación aguda (generalmente como consecuencia de la exposición a grandes cantidades en muy corto tiempo) incluyen aumento de la sensibilidad y sensación de hormigueo en la cara (sobre todo a nivel peribucal) y extremidades, aunque también pueden presentarse vértigo, incoordinación, temblor y confusión mental. En casos de ingestión se presentan cuadros de irritación gastrointestinal (vómito y diarrea).

En los casos más severos de intoxicación, se presentan contracciones musculares, seguidas de convulsiones generalizadas (indistinguibles de las de otro origen) que aparecen precozmente y pueden recurrir periódicamente por algún tiempo más. Las altas concentraciones de estas sustancias aumentan la irritabilidad cardíaca, pudiendo producir alteraciones del ritmo cardíaco. También pueden presentarse coma y depresión respiratoria.

El cuadro de intoxicación por ciclodienos (aldrin, dieldrin, endrin, clordano, heptacloro, mirex) y el toxafeno, generalmente empieza con la presentación súbita de convulsiones, sin los síntomas iniciales mencionados anteriormente.

La exposición a las formulaciones vaporizables puede producir irritación de ojos, nariz y orofaringe, síntomas que desaparecen al suspender la exposición.

El diagnóstico de la intoxicación se basa principalmente en los antecedentes de exposición a alguna de las sustancias de este grupo de contaminantes y las características del cuadro clínico, sin olvidar las modificaciones que éste puede presentar por la acción concomitante de los disolventes y la confusión que puede darse con cuadros convulsivos de otro origen.

Pruebas de laboratorio

A continuación se describen la prueba de laboratorio más sensible para identificar los diferentes tipos de COPs y las muestras biológicas adecuadas para su estudio.

- La cromatografía de gases se utiliza para la determinación de los COPs o sus metabolitos (compuestos formados al interior del organismo) en muestras de sangre, orina, contenido gástrico, materias fecales u otras muestras biológicas. Con la cromatografía de gases es posible determinar este tipo de sustancias, aún a concentraciones muy por debajo de las asociadas con la intoxicación aguda. Por lo tanto, el solo reporte positivo del laboratorio no constituye prueba inequívoca de intoxicación. Además debe recordarse que, dado el alto grado de persistencia de los COPs en el ambiente, es bastante probable que la gran mayoría de la población (si no toda), tenga niveles de diversa magnitud de uno o varios de ellos en su organismo.
- En las intoxicaciones con DDT, dieldrin y endrin, se pueden detectar estas sustancias como tales en la sangre. Debido a la rápida transformación del aldrin en dieldrin en el hígado, se podría determinar este último en los casos de intoxicación por aldrin.
- El DDE (metabolito del DDT), el dieldrina, el anti-12- hidroxidrin (metabolito del endrina) pueden medirse en la orina.

Pronóstico

Si el paciente sobrevive a las convulsiones, las posibilidades de recuperación completa son buenas. Sin embargo, en casos muy severos existe el riesgo de daño cerebral secundario a la falta de oxígeno prolongada, que puede resultar de las convulsiones no controladas rápidamente.

D. EFECTOS A MEDIANO Y LARGO PLAZO

Estos efectos se pueden observar después de una única exposición a grandes cantidades no letales o después de exposiciones repetidas a dosis que generalmente son bajas.

PIEL

En su gran mayoría producen una reacción irritativa en este órgano conocida como cloracné. La

exposición de animales de laboratorio a endrin está asociada con dermatitis y alopecia.

EFFECTOS REPRODUCTIVOS

Los efectos reproductivos de los COPs se relacionan con abortos, retardo del crecimiento fetal, malformaciones congénitas (teratogénesis), incremento de la mortalidad entre los recién nacidos de las madres expuestas. Se ha reportado infertilidad y pérdida del deseo sexual en humanos expuestos a los drines.

MUTAGENESIS Y CANCER

Con excepción del mirex y el toxafeno (poco estudiados), todos los demás son mutagénos. Todos los plaguicidas mencionados se consideran potenciales carcinógenos de mayor o menor potencia. El clordano, el DDT, el heptacloro y los drines, se asocian con cáncer de hígado. El DDT también se ha asociado con cáncer de mama; el dieldrin con cáncer de las glándulas suprarrenales. La mayor parte de los estudios que sirven de base a estas conclusiones se han llevado a cabo con animales de laboratorio.

SISTEMA INMUNOLOGICO

Se ha reportado inhibición del sistema inmunológico (efecto asociado a su vez al incremento de cáncer y de infecciones) en personas expuestas a aldrina.

OTROS EFECTOS

Otros efectos que se observan a mediano o largo plazo después de la exposición a los COPs, pueden incluir, entre otros: pérdida del apetito, adelgazamiento, náusea, dolores de cabeza, disturbios de sueño, signos de afección de numerosos nervios periféricos, daño hepático y renal, inducción de enzimas hepáticas (la cual puede acelerar el metabolismo de medicamentos y otros productos), trastornos del ritmo cardíaco, lesiones oftalmológicas tales como conjuntivitis alérgica, blefaritis, angiopatía de la retina y otros. Se han descrito cambios en la personalidad y dificultades para concentrarse en personas expuestas a heptacloro.

BIBLIOGRAFIA

1. Arias J. et al. Plaguicidas organoclorados. Metepec, México: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, 1990.
2. Cadavid S. "Insecticidas derivados clorados", in D. Córdoba, ed., Toxicología. Medellín, Colombia: Darío Córdoba, 1991.
3. Levine R.S., Davies J.E. "Toxicidad de los plaguicidas y modo de acción", in J.E. Davies, V.H. Freed y F.W. Whittemore, eds., Enfoque agromédico sobre manejo de plaguicidas. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
4. Levine R.S., Davies J.E. "Aspectos clínicos de la intoxicación aguda", in J.E. Davies, V.H. Freed y F.W. Whittemore, eds., Enfoque agromédico sobre manejo de plaguicidas. Washington: Organización Panamericana de la Salud.

5. Morgan D. Recognition and management of pesticide poisonings. Washington: U.S. Environmental Protection Agency, 1989.
6. Murphy S. "Toxic effects of pesticides", in C. Klaassen, M. Amdur, J. Doull, ed., Casarett and Doull's Toxicology. New York: Macmillan Publishing Company, 1986.
7. OPS. Criterios de Salud Ambiental 9, DDT y sus derivados. Washington: OPS, 1982.
8. WHO/FAO. Data sheets on pesticides No.1, Endrin. Geneva: WHO/FAO, 1975.
9. WHO/FAO. Data sheets on pesticides No.21, DDT. Geneva: WHO/FAO, 1976.
10. WHO/FAO. Data sheets on pesticides No.41, Aldrin. Geneva: WHO/FAO, 1979.
11. U.S. Department of Health and Human Services B ATSDR. Toxicological profile for endrin and endrin aldehyde (update). Atlanta: ATSDR, 1996.
12. U.S. Department of Health and Human Services B ATSDR. Toxicological profile for mirex and chlordecone. Atlanta: ATSDR, 1995.
13. U.S. Department of Health and Human Services B ATSDR. Toxicological profile for toxaphene (update). Atlanta: ATSDR, 1996.
14. Environmental Health Center B National Safety Council. [Http://www.nsc.org/ehc](http://www.nsc.org/ehc).
15. New Jersey Department of Health. <ftp://alternatives.com/library/envchemh/chemh173>, 286, 382.
16. Environment Canada. <http://www.alternatives.com/libs/envcan.htm/pcdb.doc>.
17. Para las MSDS de aldrin, clordano, DDT, dieldrin, heptacloro, hexaclorobenceno, mirex y toxafeno se consultó la siguiente dirección electrónica: <http://siri.org>.
18. Henaó S, Nieto-Zapata O. Curso a distancia sobre diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas. Guatemala: INCAP/ECO/UNED, 1993.

8. Alternativas Ecológicas en la Producción Agropecuaria

por el Dr. Hernán Málaga

1. Los Residuos Químicos en Alimentos como Problema de Salud Pública

Las plantas, el ganado y las aves de corral así como el resto de animales destinados a la alimentación pueden ser expuestos intencionalmente o no a gran variedad de productos químicos, como son los medicamentos, hormonas, pesticidas y otros contaminantes ambientales. Los medicamentos y las hormonas se suministran a los animales para favorecer su crecimiento o como tratamiento o prevención de enfermedades. Los pesticidas se aplican para eliminar los parásitos tanto de las plantas como de los animales. Esta exposición, intencional o no, puede dar lugar a residuos en los alimentos. La literatura médica describe muy pocos casos documentados en los que se ha identificado a los residuos químicos presentes en los alimentos como nocivos para la salud de los consumidores ya que en la mayoría de los casos las reacciones son leves por ejemplo: las reacciones de sensibilidad provocadas por las penicilinas. Sin embargo la preocupación pública respecto a la presencia de residuos en los alimentos es muy importante ya que los mayores daños de los plaguicidas no ocurren forzosamente como intoxicaciones agudas, ni conducen a la muerte inmediata, posiblemente la falta de estudios en humanos no deben entenderse como sinónimo o prueba de la inocuidad de estos productos (Arnold, D. 1991). Medicamentos, tales como hormonas y antibióticos son útiles a los ganaderos para mejorar la salud animal y/o la tasa de crecimiento, es esencial que no existan residuos peligrosos de estos químicos y que estos no pasen al consumidor. El Dietilestilbestrol ha demostrado producir cáncer en animales de laboratorio y en el hombre, ésta hormona se usaba como "pellet" que se implantaba en el cuello de aves y se añadía en el engorde de bovinos, ya sea mezclada en el alimento o por implantes, encontrándose residuos de la hormona en la carne de los animales tratados. En relación a antibióticos es posible que algunas bacterias existentes en los animales desarrollan resistencia a los mismos por lo que en Estados Unidos el uso en alimentos de animales, de penicilina, clortetraciclina y oxitetraciclina requieren aprobación especial del FDA (Longree, K. 1980).

En relación a contaminantes ambientales en años recientes, la presencia de relativas cantidades de metales tóxicos como cobre, plomo, zinc y mercurio en productos marinos y otras especies ha sido también materia de preocupación ya que hay muchas posibilidades de contaminación directa o indirecta en el agua y en la tierra, de metales tóxicos. Como ejemplo tenemos el brote de intoxicación neurológica mercurial por pescados en Minamata, Japón en la década del 50, el que hizo que las autoridades de regulación de Alimentos se preocuparan de normar estos residuos (Longrée, K., 1980).

Adicionalmente en poblaciones ocupacionales expuestas como obreros, fumigadores o aplicadores se han recopilado diversos efectos, sobre la reproducción y sobre el sistema nervioso central y se ha establecido el riesgo de cáncer, no sólo para los directamente expuestos, sino también para sus esposas e hijos, en los casos, que estos laven la ropa, les lleven la comida al campo o los ayuden en sus tareas (Mbert, L. 1983). Tampoco podemos descartar la importancia del uso de los pesticidas en la salud de los Trabajadores del Agro, habiéndose sugerido que la exposición a largo plazo a pesticidas podría concluir en cáncer a los tejidos linfáticos y hematopoyéticos en mujeres y a cáncer del

recto. (Zhong, Y. Rafliison, V. 1996). Asociación también evidenciada en un estudio de casos y controles sobre sarcoma de tejidos blandos (STB), Enfermedad de Hodgkin (EH) y linfoma de tipo No Hodgkin (LNH) en el que se encontró una razón de desigualdades de 1.6, siendo sus límites de $(0.9 < 1w < 2.6)$ 95%. Entre el uso de herbicidas agrícolas y LNH. El riesgo relativo de LNH se incrementó con el número de días de exposición al herbicida por año y los hombres expuestos tuvieron un riesgo 6 veces mayor de LNH comparado con los NO agricultores y los que mezclaban o aplicaban los herbicidas tenían un riesgo 8 veces mayor. Los excesos se asocian a herbicidas a base de ácido fenoxiacético (Hoar, S, et al 1986). El uso de Dibromocloropropano en los 70' causó la esterilización de 1500 trabajadores del banano en Costa Rica (Thrupp, L.A. 1991). Además de la importancia de los múltiples problemas de intoxicación por exposición y/o por el mal manejo de insecticidas debe preocuparnos, por ejemplo, el uso de 6000 litros semanales de insecticidas por hectárea que se usan en la floricultura en Bogota (CBS, 1997) .

2. El Problema de la Producción y Productividad de la Tierra

La población rural de nuestros países creció siempre en forma paralela a la población total, sin embargo en países como Francia hubo una ruptura fechada en 1850, a partir del surgimiento de las desertificaciones rurales, la población migró y empezó a ensanchar las ciudades. Esta historia se ha repetido prácticamente en todos los países del mundo, variando en Europa entre el siglo XVII, en Flandes y los Países Bajos, y luego en el Reino Unido y Francia en el siglo XIX. Todo esto en función de haber abandonado el uso de fertilizantes naturales, el descanso de las tierras, el barbecho y el poner a los animales en ganadería intensiva (Burger, P. 1992).

En América la mayor amenaza que se cierne sobre los grandes ecosistemas proviene de la deforestación de los bosques para ampliar las fronteras agropecuarias o para explotar madera; de la erosión y pérdida de fertilidad de los suelos debido a malas técnicas de cultivo; de la contaminación de las fuentes de agua a causa de agroquímicos, los cuales fueron paradójicamente uno de los factores que mayor influencia han tenido en el aumento de la productividad agropecuaria; de la desertificación que se ha venido produciendo alrededor de los parajes más áridos, originada por el sobrepastoreo y algunas formas de cultivos perjudiciales para la tierra; y de la salinización de los suelos dentro de los sistemas de riego (BID, PNUD, 1992).

En todos nuestros países hemos sido testigos del desarrollo de grandes y serios problemas que nacieron de las actividades de la agricultura convencional, por lo que se ha hecho necesario establecer restricciones legales para las prácticas agrícolas, pero desafortunadamente suelen venir demasiado tarde para detener daños irreversibles al ambiente y también traen acusadas injusticias, desequilibrios y nuevos problemas, sin resolver realmente los problemas originales (IFOAM 1992).

Por esta situación el rescate ancestral de los sistemas sociales, políticos y económicos de producción se hace prioritario, pues éstos eran muy desarrollados ya que permitían la explotación de los recursos existentes, manteniendo el balance ecológico de sus áreas, haciendo posible permanecer allí por un tiempo indefinido. (Quintana J.O. 1992), lo que se hacía con decisión comunitaria, tanto en el qué y cómo producir del agro, así como el esquema global de su desarrollo, ya que la necesidad colectiva prevalecía sobre la

individual, actualmente esto se hace factible en el nivel local, mediante el empoderamiento de los postergados, principio que rige la iniciativa del movimiento de ciudades sanas de la OMS y que en el país se expresa en la iniciativa de los Municipios Saludables por la Paz (OPS, Ministerio de Salud, 1997).

3. La Agricultura Ecológica: La Alternativa Propuesta

La agricultura ecológica significaría un mimetismo de lo que son los ecosistemas naturales. Hay ecosistemas naturales que son productivos, a nivel etimológico agricultura ecológica significaría mimetizar esos ecosistemas y valorizarlos o sea transformarlos en agrosistemas productivos (Beau, C. 1992).

De ahí que los fines esenciales de la agricultura ecológica son:

- Producir alimentos de calidad nutritiva elevada y en suficiente cantidad.
- Interactuar de modo constructivo y vitalizador con todos los sistemas y ciclos naturales.
- Fomentar e intensificar los ciclos bióticos dentro del sistema agrario, que comprenden los microorganismos, la flora y la fauna del suelo, las plantas y los animales.
- Mantener y aumentar a largo plazo la fertilidad de los suelos.
- Emplear al máximo los recursos renovables en sistemas agrícolas organizados localmente.
- Trabajar todo lo que se pueda dentro de un sistema cerrado en cuanto a la materia orgánica y los nutrientes minerales.
- Proporcionar al ganado las condiciones de vida que le permitan realizar los aspectos básicos de su comportamiento innato.
- Evitar todas las formas de contaminación que puedan resultar de las técnicas agrarias.
- Mantener la diversidad genética del sistema agrario y de su entorno, incluyendo la protección de los hábitats de plantas y animales silvestres.
- Conceder que los agricultores obtengan unos ingresos satisfactorios y realicen un trabajo gratificante en un entorno laboral saludable.
- Considerar el impacto social y ecológico más amplio del sistema agrario.

a) Para lograr estos objetivos, el movimiento agrícola ecológico ha adoptado ciertas técnicas que respetan los equilibrios ecológicos naturales, y permiten evitar aquellos productos (como fertilizantes sintéticos, plaguicidas, etc) y aquellos métodos (como forzado del crecimiento vegetal y animal, industrialización de la ganadería, etc.) que se oponen a los fines citados.

b) Cuando es inevitable transigir debido a las condiciones ecológicas o económicas en que vivimos, deben definirse claramente los límites (IFOAM, 1992).

4. Los Sistemas de Control

Estas reglas pueden ser fácilmente transgredidas, por lo que su control requiere de una gran transparencia de los agricultores, de los industriales y de los comerciantes, así como de una amplia participación estatal descentralizada para proteger a la comunidad de fraudes y posibles exposición acumulada a la toxicidad de sus alimentos, por estas razones los Gobiernos comerciaron a fortalecer sus instituciones relacionadas con el problema y se investigan los productos más importantes en la dieta del país, para estimar la exposición de su población, haciéndose estudios específicos en residuos de pesticidas, detectando situaciones críticas como las de los vegetales con hojas comestibles en Bélgica (Dejonckheere, W. et al, 1996), se ejecutan planes de reducción del uso de plaguicidas en alimentos nativos e importados comparando períodos de tiempo secuenciales con una línea de base, evidenciando reducción entre 1981-85 con 1990-94 para residuos en alimentos con insecticidas y 1991-95 para intoxicaciones y cantidad vendida en Suecia (Ekström, G., et al 1996) encontrándose aún ahora residuos de DDT en leche materna de mujeres rurales, en dónde todavía se utiliza el DDT en actividades agrícolas y en el control de la malaria (Brunetto, R., et al, 1996).

Con el propósito de asesorar a los Gobiernos en relación a toxicidad aguda, hipersensibilidad, mutagenicidad, carcinogenicidad, reproducción, teratogenicidad, funciones vitales, efectos debilitantes permanentes, absorción y metabolitos principales, (Arnold, D. 1991), existen a nivel mundial, comités de expertos, que se reúnen periódicamente, como el Comité Mixto FAO/OMS, de expertos en Aditivos Alimentarios, cuya importancia se puso en evaluación en el reciente Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias del GATT, que contiene normas del CODEX, Códigos de Prácticas y límites máximos de residuos con fines de referencia en el caso de disputas entre países que mantienen relaciones comerciales (Zenny, F., 1995). Este Comité por ejemplo en materia de residuos de fármacos de uso veterinario en los alimentos se ha reunido ya seis veces, hasta 1994, en respuesta a una recomendación de la Comisión Mixta FAO/OMS de 1984, de realizar reuniones anuales con este propósito, sobre todas las cuestiones relativas a los residuos de plaguicidas. Su objetivo primordial es establecer los límites residuales máximos (LRM) del Codex, con el fin de facilitar el comercio internacional, protegiendo al mismo tiempo la salud del consumidor, en aras de la salud pública, los LRM se establecen a niveles no superiores a los que resultan del uso de plaguicidas de conformidad con las prácticas agrícolas correctas.

Alguna que otra vez se ha planteado que los LRM del Codex pueden dar lugar a una situación en la que se rebase la ingesta diaria admisible (IDA) de un plaguicida. Sólo la ejecución de estudios sobre la ingesta alimentaria permitiría dar una respuesta definitiva a esta pregunta. En los casos en que no es posible ejecutar tales estudios o en que el plaguicida ha dejado de utilizarse desde hace largo tiempo, es necesario predecir la ingesta de residuos del plaguicida sobre la base de los datos disponibles.

En las orientaciones, preparadas para ayudar a las autoridades nacionales a evaluar el grado de aceptabilidad de los LRM, se describen procedimientos para predecir la ingesta alimentaria de residuos plaguicidas (OMS, 1995). Desde 1976 la OMS es la Agencia Ejecutiva para el Sistema de Monitoreo del Ambiente Global - Monitoreo de la

Contaminación de Alimentos y Evaluación de Programas (GEMS-FOOD), quienes conjuntamente con el Centro Colaborador de la OMS para el Análisis de Plaguicidas y Adiestramiento en Darmstadt, Alemania, propusieron en 1996 una Evaluación Analítica de Calidad (AQA) para lo cual se envían muestras de instituciones participantes de los estados miembros para evaluar su performance analítica, programa del que participa el ICA entre 72 laboratorios mundiales. (Brodeser, J., 1977)

Existe también el Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas (CCRP), organismo intergubernamental, que asesora a la Comisión del Codex Alimentarius. El fin buscado por el Comité es el de ofrecer orientación a los Estados Miembros de la FAO y de la OMS y a la Comisión del Codex Alimentarius sobre asuntos de Salud Pública concernientes a los residuos de fármacos de uso veterinario en los alimentos de origen animal, siendo sus tareas específicas las siguientes:

1. Formular principios para evaluar la inocuidad de los residuos de fármacos de uso veterinario en los alimentos y establecer los niveles de la ingesta diaria admisible (IDA) y los límites máximos de residuos (LRM) correspondientes, de acuerdo con las prácticas adecuadas de su administración;
2. Evaluar la inocuidad de los residuos de ciertos fármacos de uso veterinario; (PNUD, FAO, OMS, 1989)

Finalmente queremos estimular el uso de la Agricultura Ecológica favoreciendo el desarrollo agropecuario, sin que ello implique un riesgo para la población humana.

REFERENCIAS

1. ARNOLD, D. (1991) Consecuencias para la Salud Animal y la Salud Pública de la Presencia de Residuos Químicos (Medicamentos, Hormonas y Pesticidas) en los Animales y Productos de Origen Animal. OIE 59° Sesión General, París, 28 pp.
2. LONGREE, K. (1980) Quantity Food Sanitation. Willey-Interscience, 3rd Ed. New York, in Chpt. III Foodborne illness 29-56 pp.
3. LONGREE, K. (1980) Quantity Food Sanitation, Willey-Interscience 3rd Ed. New York, in Chpt. VI Reservoirs of Microorganisms causing Foodborn Gastroenteric Outbreaks: Food Supply, 131-175 pp.
4. ALBERT, L. (1986) Repercusiones del uso de Plaguicidas sobre Ambiente y Salud in Plaguicidas, Salud y Ambiente. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bioticos, México: 49-59 pp.
5. ZHONG, Y., RAFNSSON, V. (1996) Cancer Incidence among Icelandic Pesticide Users. Int. J of Epidemiology 25 (6): 1117-1124.
6. HOAR, S., BLAIR, A., HOLMES, F., BOYSEN, C., ROBEL, R, HOOVER, R, FRAUMENI, J., (1986) Uso de Herbicidas Agrícolas y Riesgo de l'informa y de Sarcoma

de Tejidos Blandos JAMA 256 (9): 1141-1147 pp.

7. THRUPP, L.A. (1991) Sterilization of workers from pesticide exposure: The causes and consequences of DBCP - induces damage in Costa Rica and beyond. *Int. J. Health serv.* 4: 731-57, bibliografía no consultada citada por Wesseling, L et al (1997). Cancer in Banana Plantation Workers in Costa Rica. *Int. J. of Epidem.* 25 (6)1125-1131
8. CBS, 1997, Noticiero del Mediodía, Junio
9. BURGER, P. (1992) *Agrobiología y Desarrollo Sostenible. Límites comparativos y Condiciones de una Alternativa Económica in Agricultura Biológica y Desarrollo.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid 17-30 pp.
10. BID, PNUD (1992). *Nuestra Propia Agenda, Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe*, 102 pp.
11. IFOAM (1992) *Normas básicas para la Agricultura Ecológica y el Procesamiento de Alimentos.* Asamblea General de IFOAM, Sao Paulo, Brasil 28 pp.
12. QUINTANA, J.O. (1992) *Relación entre Métodos Agrícolas Tradicionales y Ancestrales y Técnicas Actuales de la Agricultura Biológica in Agricultura Biológica y Desarrollo.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, 79-92 pp.
13. OPS, MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA (1997), *Municipios Saludables por la Paz*, OPS, Bogotá, 37 pp en Prensa.
14. BEAU, C (1992) *Experiencias en Agrobiología hacia nuevos métodos de Investigación y Desarrollo in Agricultura Biológica y Desarrollo,* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid: 49-56 pp.
15. DEJONCKHEERE, W., STEURBAUT, W., DRIEGHE, S., VERSTRAETEN, R., BRAECKMAN, H., (1996) *Monitoring of Pesticide Residues in Fresh Vegetables, Fruits and other Selected Food Items in Belgium, 1991-1993.* *J. AOAC Int;* 79 (1):97- 110, pp.
16. EKSTROM, G., HEMMING, H., PALMBORG, M. (1996) *Swedish Pesticides Risk Reduction 1981-1995: Food Residues, Health Hazzard and Reported Poisonings.* *Rev. Environ Contam. Toxicol.;* 147:119-47 pp.
17. BRUNETTO, R., LEON, A., BURGUERA, J.L., BURGUERA, M. (1996) *Levels of DDT Residues in Human Milk of Venezuelan Women from various Rural Populations.* *Sci. Total Environ;* 186 (3): 203-7 pp.
18. ZENNY, F (1995), *Discurso de Inauguración in Evaluación de Residuos de Ciertos Fármacos de Uso Veterinario en los Alimentos.* 42° Informe Comité' Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios, OMS, Serie de Informes Técnicos Nr. 851, pp. 1.
19. OMS (1995) *Evaluación de Residuos de ciertos Fármacos de Uso Veterinario en los Alimentos.* 42° Informe Comité Mixto FAO/OMS de expertos en Aditivos Alimentarios, OMS. Serie de Informes Técnicos Nr. 851, 42 pp.

20. BRODESER, J. (1997) Report on the Analytical Quality Assurance Exercise on Pesticides in Skimmed Milk Powder. GTZ Analytical Quality Assurance (AQA) Study on Pesticide Residues 1996. Eschborn, Alemania, 7 pp.

21. PNUD, FAO, OMS (1990), Orientaciones para predecir la Ingesta Alimentaria de Residuos de Plaguicida. OMS, Ginebra, 28 pp.

9. Actividades Relacionadas con el Plan Global de Acción para la Reducción-Eliminación del Riesgo Asociado con Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)

por el Dr. Yong-Hwa Kim, Dr. B. Sugavanam, y el Dr. Z. Csizer
Presentado por el Dr. Yong-Hwa Kim

Introducción

Hace más de 50 años desde la invención del DDT, que fue introducido como un químico maravilloso y lo ha sido, teniendo en cuenta los millones de vidas que ha salvado durante los años cuarenta, cincuenta y sesenta. Para suerte o desgracia, aún hoy muchos países en vías de desarrollo continúan dependiendo del DDT. Junto con el DDT, mezclas de BHC también llegaron como salvadoras de la humanidad frente a las pestes que la amenazaban. Durante el período de postguerra, muchos más organoclorados fueron introducidos. Hasta la década del setenta, la mayoría de estos químicos eran manufacturados en los países industrializados, pero la transferencia tecnológica hacia los países de Asia y Latinoamérica hizo de su uso una característica regular en la agricultura y la salud pública de los países en vías de desarrollo. A pesar de la introducción de nuevas alternativas, y de la prohibición o restricción en el uso de estas sustancias químicas, muchos países en desarrollo de Asia y Africa continúan confiando en el DDT y el BHC debido a su costo más bajo y a la imposibilidad de acceder a otros recursos. La tabla 1 indica la producción en India durante los últimos 5 años. En algunos años, India incluso ha importado DDT para satisfacer la demanda local.

Año	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
Total de DDT, BHC y Endosulfan	40.444	38.971	35.500	37.300	35.300

Tabla 1 : Producción de agroquímicos COP en India

Además de la producción actual, en muchos países en vías de desarrollo, grandes cantidades de organoclorados sin usar continúan siendo almacenados en condiciones inadecuadas. Algunos países todavía producen y utilizan lindano, uno de los mejores plaguicidas para la protección de semillas. Por cada gramo de lindano puro producido, se producen entre 5 y 6 gramos de sustancias tóxicas no deseadas. Estos químicos, son usualmente almacenados, convertidos en otros productos aromáticos o dispuestos ilegalmente, por lo que representan una amenaza para las comunidades. El uso de DDT en la manufactura de dicofol es también una fuente de DDT proveniente de materiales impuros.

Esta situación se observa con mayor claridad en el caso de sustancias químicas como los BCBs. La mayor parte de los BCBs son producidos en países desarrollados para su uso en transformadores y capacitores. Los principales problemas relacionados con la contaminación por BCPs han sido la disposición anormal, los accidentes y el daño causados por la guerra.

Habiendo sido descubiertos como algunos de los contaminantes de producción química, dioxinas y furanos representan una de las clases más controvertidas de sustancias químicas debido a su toxicidad y a las dificultades de detectarlo, eliminarlo o desecharlo en el medio ambiente.

Nosotros consideramos que todos los problemas relacionados con los COPs se encuentran en las manos de los países en vías de desarrollo.

En este trabajo, nos gustaría reseñar las actividades pasadas y recientes de UNIDO para los países en vías de desarrollo y recomendar planes de acción para movilizar la capacidad de UNIDO en cooperación con otros organismos internacionales con el objetivo de resolver el problema general del COPs.

Revisión de los Recientes Planes de Acción

Los planes de acción global sobre el control de COPs son muy recientes. Por lo tanto, vale la pena reseñar los que han sido sugeridos sobre la base de la información existente sobre el COPs. Existen dos documentos que se encuentran disponibles actualmente :

- I. El Reporte de Expertos Internacionales sobre el COPs : Hacia una Acción Global, Vancouver, Canadá, Junio 4-8, 1985.
- II. El reporte sobre Aldrina, Clordano, DDT, Dieldrina, Dioxinas y Furanos, Endrina, Eptacloro, Hexaclorobenzeno, Mirex, Policlorinados, Bifenilos, y Toxofenos por IPCS.

Los principales conceptos o acciones sugeridos en estos documentos pueden ser resumidos en la siguiente tabla.

Es evidente que el esquema conceptual ha sido discutido a nivel internacional, pero no así las aproximaciones sustantivas para una acción global sobre el COPs. De todas maneras, es importante resumir los criterios esenciales para el desarrollo exitoso de un plan global de acción sobre esta problemática. Los criterios esenciales son los siguientes :

1. Manejo profesional de la problemática medioambiental; Control-Dirección-Prevención.
2. Involucrar a todos los sectores de la sociedad; Gobierno-Industria-Población (consumidores y usuarios).
3. Herramientas necesarias; Análisis Socioeconómico-Evaluación del Riesgo-Evaluación tecnológica.

Si no se tiene en cuenta todos estos aspectos, cualquier acción global sobre los COPs puede no alcanzar los resultados esperados.

Reporte de expertos internacionales (Vancouver).	Reporte por el IPCS
1. Principios guías a. Desarrollo sustentable b. Otros: – Principios de precaución. – Principio de pago por los contaminadores. – Informe de los costos totales. – Responsabilidad corporativa y acciones tendientes al uso responsable del producto. 2. Estrategia para la contaminación ambiental. a. Reparación. b. Control de la Contaminación. c. Prevención de la Contaminación : – Limpieza y desarrollo tecnológico – Manejo Integrado de Plaguicidas (MIP).	1. Evaluación del Riesgo. 2. Priorización del riesgo y el beneficio. 3. Mitigación del Riesgo y desarrollo de las herramientas para alcanzar ese objetivo: Herramientas técnicas; introducción de regulaciones adecuadas; incentivos y sanciones económicas. 4. Evaluación de la mitigación

Dificultades de los países en vías de desarrollo en el manejo de COPs

Cuando nosotros observamos el proceso para el control de COPs en los países desarrollados, encontramos que es necesario disponer de determinada infraestructura y un conjunto de elementos: Control de químicos, conocimiento del efecto de los químicos en los seres humanos y el medio ambiente, concientización de la población, acciones gubernamentales, reacciones del sector industrial, soluciones técnicas y medidas preventivas. Ha llevado más de tres décadas convencer a todos los sectores sociales de los países desarrollados sobre la necesidad de realizar acciones efectivas en relación a las sustancias químicas. Las acciones globales pueden intentar acortar los períodos, pero nosotros seríamos cuidadosos al aplicar medidas balanceadas en los países en vías de desarrollo si lo que anelamos es un desarrollo sustentable.

En contraste con la rápida introducción de sustancias químicas y la contaminación del medio ambiente, los países en vías de desarrollo no han promovido la creación de la infraestructura necesaria para su tratamiento adecuado.

1) Gobierno

- No se adoptaron leyes y regulaciones en relación a cuestiones medioambientales.
- No se implementaron reglamentos detallados para el manejo de sustancias químicas.
- Existe una limitada capacidad para evaluar la diversidad de las sustancias químicas y las tecnologías presentes en el país.
- No existen procedimientos de prevención y emergencia en relación a las sustancias químicas.
- No se han tomado medidas que permitan evaluar el riesgo y realizar un manejo adecuado de los productos químicos.

- No se han investigado los accidentes en términos técnicos, y no se ha aprendido de ellos con el objetivo de prevenir futuros accidentes.
- No se dispone de recursos humanos ni del equipamiento necesario para el control y el saneamiento de los sitios contaminados.
- No existen mecanismos para evaluar las sustancias químicas importados al país.
- No se dispone de documentación adecuada sobre los contaminantes transportados y derramados dentro del país.

2) Industria

- No existe la capacidad para enfrentar los problemas generales del medio ambiente.
- Los recursos humanos y el equipamiento disponible resultan insuficientes para el control y el manejo de los contaminantes.
- Se carece del sentido de la responsabilidad y del ciclo de la vida en la elaboración y el tratamiento de los productos.

3) Esfera pública.

- No existe una experiencia sustantiva del riesgo químico.
- La información sobre el peligro a largo plazo de determinadas sustancias químicas es insuficiente.
- Se ignoran medidas de seguridad en el manejo de las sustancias químicas.
- Existe una reacción muy sensible a los informes que indican la presencia de tóxicos en los alimentos o el agua.

4) Coordinación entre los sectores.

- No existe consenso sobre la evaluación de riesgo entre los sectores.
- La coordinación entre los ministerios, las agencias, y aún los departamentos es limitada.
- Existe una coordinación insuficiente entre las diferentes disciplinas académicas relacionadas con la seguridad química.

Teniendo en cuenta esto, el rol de la comunidad científica, constituida por instituciones y academias destinadas a la investigación, resulta fundamental para moderar las opiniones de la sociedad y resaltar que la evaluación del riesgo químico es saludable desde el punto de vista del medio ambiente. De todas maneras es de destacar que en los países en vías de desarrollo, los recursos humanos y financieros de las instituciones destinadas a la investigación, son insuficientes como para realizar esta tarea en forma exitosa.

Los esfuerzos de las organizaciones internacionales relacionados con el manejo seguro de las sustancias químicas se ha centrado en la evaluación y el monitoreo del riesgo ambiental. De todas maneras, la evaluación del riesgo se ha relacionado principalmente con la salud humana, mientras que el monitoreo han cubierto un número limitado de las sustancias químicas. Esta es la razón por la que en los países en vías de desarrollo, las actividades de control están lejos de los problemas específicos de cada una de las respectivas naciones, particularmente los concernientes a la esfera industrial, gubernamental y pública..

Varias reseñas se han ocupado principalmente de las dificultades del gobierno y la población en los países en vías de desarrollo. A nosotros nos gustaría indicar algunas de estas

dificultades en los países en vías de desarrollo. De acuerdo a nuestra observación de las cosas, el proceso de producción de COP es relativamente fácil. Se realiza mediante el consumo de la producción doméstica de materias primas o intermedias. Esta puede ser una de las razones por las que los COPs son baratos. Fácil de producir significa aquí, la posibilidad de realizar el total de la producción satisfaciendo la demanda de los consumidores locales. Hoy en día, el movimiento global de los componentes basados en COPs podría no representar una razón prioritaria para cerrar las industria químicas que se han convertido en una importante fuente de ingresos para las economías nacionales. Desde esta perspectiva, nosotros consideramos dos dificultades principales: El conocimiento del problema de los COPs desde una perspectiva global es algo todavía difícil de alcanzar en los países en vías de desarrollo y la discontinuidad de la producción de COPs solamente es posible sacrificando una de las industrias más rentables de los países en vías de desarrollo. Si no se consideran estas dos dificultades la evaluación y el manejo del riesgo de los COPs puede resultar insatisfactorio.

Teniendo en cuenta esto último, tenemos que admitir que en los países en vías de desarrollo, el conocimiento público de los problemas relacionados con los COP, incluidos los aspectos socioeconómicos y técnicos, ha sido generalmente muy poco extendido.

Estrategia de UNIDO para el tratamiento de los COPs

Analizando la situación de los COPs, en los países en vías de desarrollo lo más importante es la promoción de capacidades para su manejo. Esto puede ser realizado en tres etapas:

Primera etapa:

- Puesta al día y análisis de los datos existentes sobre la producción, exportación e importación de COPs.
- ¿Qué cantidad de la que se encuentra almacenada esta esperando su disposición en los diferentes países?
- Medidas legislativas relacionadas con los COPs (procedimientos CIP, discontinuidad programada, incentivos para movilizar los productos en forma segura, impuestos, etc.)
- Priorización de ciertas actividades.
- Iniciar mecanismos de coordinación.
- Promover una red nacional y regional de trabajo.

Segunda etapa:

- Estandarización.
- Personal entrenado en la implementación de reglas y regulaciones.
- Implementación de medidas legislativas.

Tercera etapa:

- Establecimiento de centros adecuados con un personal entrenado.
- Desarrollo de actividades de monitoreo necesarias para la contención y/o eliminación de los COPs y de otras sustancias químicas relacionadas.
- Cuanto de los COPs se encuentra en el medio ambiente como componente *per se* y como subproductos persistentes.

- ¿Cuál es el tipo de disposición en los países tropicales? ¿Volatilización? ¿Lixiviación? ¿Derramamiento? ¿Descomposición?
- Acciones destinadas a contener/descontaminar los COPs.
- Opciones para la disposición de los COPs almacenados.
- Transferencia tecnológica para el desarrollo de métodos alternativos o sustitutos.
- Continuo soporte para lograr la sustentabilidad del programa.

Estos puntos están más elaborados en conexión con las dificultades y las posibles cooperaciones con otros organismos internacionales en la siguiente tabla.

Posibles proyectos de contribución de UNIDO para discontinuar los COPs

Dificultades	Estrategia	UNIDO	Cooperación
1. Vigilancia : - Legislación - Ejecución	Asesoramiento	*	UNEP UNEP
2. Datos - Producción - Uso - Almacenamiento - Contaminación - Efecto	Inspección Inspección Inspección Monitoreo Monitoreo en humanos y en el ecosistema	*** ** *** *** **	UNDP UNDP, FAO UNDP UNEP WHO, UNEP
3. Mitigación de los COPs - Economía: Usuarios Productores - Conocimiento: Usuarios Gobierno Industria - Dificultades técnicas	Proveer alternativas económicas Asistencia técnica Entrenamiento Entrenamiento Entrenamiento Búsqueda de alternativas Manufacturas	*** *** ** ** *** *** ***	UNDP FAO/WHO FAO FAO
4. Tratamiento y disposición de los COPs - Dificultades técnicas	Desarrollo de medios de trata-miento o de transporte a otros países.	*	UNECE UNEP
5. Solución - Dificultades técnicas	Tratamiento de desechos peligrosos Suelos, sedimentos, soluciones tecnológicas.	** **	UNECE
6. Eximición - Criterios de selección - Producción de emergencia	Eficacia y análisis del riesgo	* *	WHO/FAO

La principal actividad del Programa de Cooperación Técnica UNIDO es la capacitación. Muchas de las actividades mencionadas más arriba podrían ser incorporadas dentro de los proyectos existentes, y de la misma manera, podrían ser extendidos a otros países dependiendo de la disponibilidad de fondos. A nosotros nos gustaría realizar un listado con los proyectos pasados y presentes relacionados con planes de acción relacionados con COPs en un futuro cercano.

1. RENPAP

Este es un plan regional abocado principalmente a promover la reducción del riesgo de los agroquímicos desarrollados en Asia y la región del Pacífico. Existen más de 15 países miembros, todos los cuales han usado en algún momento COPs en la agricultura. Existe suficiente información en la región vinculada con la producción, el uso y el derramamiento en el medio ambiente de COPs. Para la Primera y Segunda etapa, el RENPAP puede desempeñar un rol protagónico en la región. De hecho, ha realizado talleres sobre determinadas sustancias tóxicas como el DDT, el dicofol, la disposición de desechos, además de haber estado defendiendo durante años la discontinuación del uso de sustancias químicas preocupantes incluidos los COPs. Recientemente, ha impulsado al gobierno filipino a discontinuar determinadas sustancias químicas y en la India, ha conseguido que el gobierno discontinúe la producción de BCH que alcanzaba anualmente unas 30.000 toneladas.

UNIDO se encuentra en este momento desarrollando una red de trabajo para la reducción del riesgo en la producción de agroquímicos en la región Afro-arábica. El problema de los COPs podría ser adosada con el objetivo de concientizar a la región, incentivando así el inicio de actividades adecuadas. Esta red de trabajo nacional liderará automáticamente programas nacionales en los que nosotros podríamos desarrollar actividades de la Tercer etapa con el objetivo de desarrollar la capacidad nacional.

2. Efectos de la guerra y otras actividades en relación a los COPs

Resulta bastante difícil determinar en forma cualitativa la incidencia de la guerra en estas áreas. Durante 1994, UNIDO realizó un estudio sobre el efecto de la guerra en Croacia, y presentó un informe en el que se describía entre otras cosas, la contaminación con BPC debida a la destrucción de plantas de generación eléctrica. Estudios similares son necesarios en países como Bosnia-Herzegovina, Irak, etc. Además se debería estudiar los asentamientos militares de Europa central y oriental luego de los cambios producidos por el fin de la guerra fría.

Otro aspecto que debería considerarse es el decomisionamiento de muchas plantas de BHC y DDT en las que el suelo ha sido contaminado persistentemente con organoclorados. En relación a las características del sitio se podría tomar la decisión de cerrar el área para su posible urbanización.

3. Estudio de la Biodegradación de Contaminantes Orgánicos Persistentes

Las industrias relacionadas con la producción de sustancias químicas están rápidamente surgiendo como un sector clave en la economía de los países en vías de desarrollo. El crecimiento sostenido ha sido frecuentemente obstaculizado por un conjunto de significativo de tóxicos, desechos peligrosos, y aguas contaminadas con contaminantes orgánicos. Los contaminantes orgánicos por definición son difíciles de degradar en el medio ambiente. La resistencia a la biodegradación de estas sustancias químicas, producen daños muy severos en el medio ambiente. Esto resulta evidente en los países en vías de desarrollo que carecen de la infraestructura y la capacidad necesarias para el tratamiento de los desechos generados por la industrialización.

El proyecto está centrado en el estudio de un caso, y fue realizado con el objetivo de demostrar la forma en que se puede desarrollar la capacidad necesaria para superar las dificultades causadas por los contaminantes orgánicos persistentes para la industria.

Los principales componentes de este estudio fueron :

- Revisar las industrias.
- Revisar los problemas relacionados con la contaminación.
- Revisar los métodos utilizados para el tratamiento de los desechos.
- Evaluar la cantidad y la calidad de los técnicos disponibles en el país.
- Brindar asistencia técnica para el tratamiento biológico de los contaminantes orgánicos.

La asistencia técnica consiste en :

- Cepas tratadas y enriquecimiento de las técnicas.
- Desarrollo genético de los esfuerzos existentes.
- Adaptación de células bacterianas.
- Puesta a punto y operación del bioreactor.
- Diseño conceptual de un bioreactor para el tratamiento de desechos y el desarrollo de un prototipo a escala.

El proyecto enfatiza la capacidad de construir un instituto de investigación local que a la brevedad sea capaz de transferir conocimiento y personal capacitado a la industria. Los beneficios esperados permitirán estimular la capacidad de desarrollo tecnológico, el bioprocesamiento, la biotecnología y programas de solución para los suelos y las aguas subterráneas contaminadas.

4. Establecimiento de Centros Ecotoxicológicos

Matanzas masivas de peces en las costas marinas, arroyos y ríos han sido frecuentemente observadas en los países en vías de desarrollo sin que se haya accedido a conclusiones definitivas sobre los agentes que produjeron estos incidentes. La población culpa a las industrias relacionadas con productos tóxicos sin poseer ninguna prueba. Los científicos reportan la extinción de determinadas especies debido a determinadas actividades realizadas por el hombre tanto en la tierra como en el agua. Las sustancias químicas son identificadas como una de las principales causas de este proceso, aunque en definitiva no se disponga de ninguna prueba contundente que vincule estas dos cuestiones.

Reconociendo la importancia de las advertencias realizadas tempranamente y de las medidas preventivas necesarias para el manejo de las sustancias químicas y sus influencias a largo plazo, UNIDO ha brindado su apoyo al establecimiento de un Centro Toxicológico en la República de Corea en cooperación con UNDP y WHO en 1985-1987. Otro Centro Ecotoxicológico se encuentra en este momento funcionando en Paquistán con la ayuda financiera del gobierno dinamarqués. En Kuwait, se está realizando en este momento un estudio sobre ecotoxicología y la ecología marina de Kuwait con el soporte de UNDP. Consultores, entrenamiento, talleres y el suministro de equipamiento mínimo fueron los principales recursos implementados.

El equipo de investigación de toxicología medioambiental del Centro de Toxicología de la República de Corea, esta funcionando como el proveedor “por excelencia” de test ecotoxicológicos, e investigaciones relacionadas con esa problemática para la industria y el gobierno. El equipo esta sirviendo como asesor del gobierno y la industria, además de la formación de recursos humanos capacitados para el manejo de las sustancias químicas.

En cada país se han desarrolladas principalmente las siguientes áreas:

- República de Corea : Ecosistemas acuáticos.
- Pakistan : Ecosistemas terrestres.
- Kwait : Ecosistemas marítimos.

Estas especialidades desarrolladas por cada uno de los países, podrían posibilitar la transferencia tecnológica hacia los países en vías de desarrollo que se encuentran en cada una de las áreas.

La asistencia técnica consiste en :

- 1) Recolección de datos.
- 2) Establecimiento de prioridades.
- 3) Monitoreo en el lugar:
 - Químico.
 - Biológico.
 - Bioquímico.
- 4) Evaluación ecotoxicológica:
 - Acuática.
 - Terrestre.
 - Marina.
- 5) Testeo de las sustancias químicas presentes en el medio ambiente:
 - Parámetros físico-químicos.
 - Parámetros acumulativos y degenerativos.
 - Estudios del campo incluyendo el análisis de residuos.
- 6) Laboratorios que operan de acuerdo a normas reconocidas como apropiadas (GLP).
- 7) Evaluación del riesgo.

5. Centro Nacional de Producción Limpia

La confianza en la reducción de la contaminación en los efluentes ha sido la base para el manejo industrial en la mayoría de los países desarrollados durante los últimos 25 años. Aunque se ha logrado reducir las principales fuentes productoras de contaminación, en las fuentes menores estos intentos resultaron excesivamente costosos y no completamente efectivos. Hoy en día, el crecimiento de la industrialización en esos países ha determinado que el desarrollo de una producción industrial más limpia se convierta en la prioridad principal de esas sociedades.

NCPC ha actuado como coordinador y catalizador para el objetivo de alcanzar una producción industrial con un menor índice de contaminación. En este sentido ha aportado asesoramiento sobre el manejo de las cuestiones medioambientales, demostraciones de técnicas y tecnologías que posibilitan una producción industrial más limpias y formación de recursos humanos tanto en la industria como en los organismos gubernamentales. En este momento, NCPCs esta operando en 8 países en vías de desarrollo con el apoyo técnico de UNIDO.

6. Control de las Aguas Contaminadas y Conservación de la Biodiversidad en el Ecosistema del Golfo de Guinea.

UNIDO se encuentra actualmente implementando un proyecto para la conservación del medio ambiente en amplios ecosistemas marinos que requieren de un abordaje multidisciplinario. El proyecto es respaldado financieramente por GEF/UNDP y técnicamente por NOAA de los Estados Unidos.

La productividad y la producción de biomasa de las costas cercanas al ecosistema del Golfo de Guinea dependen del drenaje de la tierra y de las posibles inundaciones provocadas por la crecida de los ríos. Las aguas costeras se encuentran bajo la influencia de aportes nutricionales que varían estacionalmente. La salud y la vitalidad económica de las costas cercanas, están expuestas al riesgo de crecientes problemas producidos por la contaminación ribereña, la degradación del hábitat, y a la pérdida de especies pesqueras, debido a la creciente contaminación de las zonas de reproducción tanto de especies costeras como de mar adentro.

Los países que bordean al golfo, son principalmente agricultores, aunque la industria, (en algunos casos vinculadas al petróleo) desempeñan una papel importante en el desarrollo económico y en el bienestar de la población. La industria es la causa principal de la degradación del medio ambiente en la región.

Las industrias que se fueron estableciendo a lo largo de los años generaron varias clases de desechos. El volumen de los desechos producidos no son tratados debido a la falta de medios disponibles para tal fin. Particularmente las industrias basadas en productos agrícolas (v.g. telas, goma, madera, aceite, curtiembres, etc.), la mayoría de las cuales están localizadas a lo largo de las costas y en los centros urbanos, se encuentran emitiendo diversos desechos y contaminantes. Productos gaseosos, desechos líquidos y sólidos peligrosos contribuyen a la contaminación tanto del suelo como del agua. Este proceso amenaza la calidad del producto que puedan proveer los sistemas de agua corriente. Todos estos factores amenazan el logro del objetivo "Salud para todos en el año 2.000".

Una vez que muchos países desarrollados han reconocido el impacto que la creciente industrialización y urbanización producen en el medio ambiente, la necesidad de elaborar programas y medidas que posibiliten la protección del hábitat natural, ha resultado urgente. De todas formas en los países en vías de desarrollo, incluidos aquellos que bordean al Golfo de Guinea, es notable la falta de medidas mínimas de control de la contaminación industrial. Esta es la razón por la que consideramos esencial el desarrollo de una política pública, basada en determinados estándares adecuados que permitan proyectar soluciones a largo plazo para los problemas medioambientales.

Hoy en día, cualquier intercambio de información entre las instituciones sobre el resultado arrojado por los monitoreos del medio ambiente resulta dificultoso. Consecuentemente, carecemos de información precisa sobre la situación general en la que se encuentra al Golfo en tanto ecosistema integrado.

Careciendo de una información actualizada y confiable sobre el estado del ecosistema, información que estaría disponible si se realizaran constantes actividades de monitoreo, se carece de la base a partir de la cual se podrían tomar decisiones adecuadas para un correcto manejo del medio ambiente. Sin esta información, ninguna decisión será posible en respuesta a las advertencias de la degradación del medio ambiente en áreas específicas. Tampoco se podrá formular estrategias adecuadas, planes de protección y/o de rehabilitación de las zonas afectadas y por su puesto establecer el grado de efectividad en que estas acciones logran alcanzar los objetivos preestablecidos.

Para satisfacer estas necesidades, y como base para un desarrollo sustentable de la industria y la urbanización de los países que bordean el Golfo de Guinea, el proyecto debe alcanzar los siguientes 5 objetivos :

1. Fortalecer la capacidad institucional de la región para prevenir y remediar la contaminación del Golfo de Guinea y los hábitats asociados.
2. Desarrollar información integrada sobre el manejo y la toma de decisiones con respecto al medio ambiente.
3. Establecer un programa comprehensivo para el monitoreo y la evaluación de la salud del Golfo de Guinea.
4. Prevenir y controlar las fuentes de la contaminación urbana e industrial.
5. Desarrollar estrategias y políticas nacionales y regionales para el manejo y la protección a largo plazo del Golfo de Guinea.

Dos propuestas técnicas hacia una acción global sobre los COPs

Basados en un breve análisis sobre la situación actual de los COPs, los planes de acción impulsados y la experiencia de trabajo de UNIDO en el tema de la seguridad química, nos gustaría proponer dos planes de acción principales que requieren de una cooperación global

I. Proyecto de Demostración a Escala Regional o Global sobre el Manejo del Riesgo de los COPs en los países en vías de desarrollo

Nos gustaría proponer, por lo tanto, que un programa cooperativo sobre las causas y los efectos de los COPs en los países en vías de desarrollo, basado en un análisis sobre el riesgo-costo-beneficio de los mismos realizado por los funcionarios responsables en la toma de decisiones, debería ser parte de un plan de acción inicial al problema global de los COPs. La mayor parte de los proyectos anteriores y actuales de UNIDO en relación a la seguridad química pueden ser instrumentados para la elaboración exitosa de los programas centrados en los COPs.

Esta propuesta es un intento de estimular el conocimiento de los países en vías de desarrollo sobre la importancia que tiene el problema de los COPs en el país o la región correspondientes. Los proyectos deberían abarcar los siguientes aspectos técnicos :

- Monitoreo biológico y químico de los COPs.
- Evaluación del riesgo de los COPs con respecto a los seres humanos y al ecosistema.
- Análisis de la relación costo-beneficio de los COPs.
- Estudios dedicados a la búsqueda de alternativas tecnológicas.
- Participación de todos los sectores involucrados en el manejo de los COPs

Para la asistencia técnica en los análisis químico y biológico se podrían utilizar los conocimientos técnicos del equipo de investigación del Artico. Este proyecto puede concluir con la controversia sobre el efecto ecológico de algunos COPs. Nosotros también podemos movilizar los proyectos globales existentes sobre los COPs o generar un nuevo programa utilizando el modelo del proyecto realizado sobre el Golfo de Guinea y por el Centro Ecotoxicológico.

II. Transferencia Tecnológica sobre la Evaluación del Riesgo-Tratamiento-Disposición-Solución de los COPs

Uno de las dificultades técnicas de los países en vías de desarrollo es la eliminación-minimización de los COPs en cada una de las etapas de los procesos de producción, la eliminación de los residuos almacenados de COPs, además de su eliminación de los sitios contaminados. Las tecnologías involucradas en el programa serían las siguientes :

1. Métodos analíticos y evaluación del riesgo.
2. Tratamiento de aguas contaminadas.
3. Tratamiento de desechos peligrosos.
4. Disposición de desechos peligrosos.
5. Soluciones.

Estas tecnologías han sido elaboradas y utilizadas en los países desarrollados. De todas formas, si bien sus aplicaciones sobre los COPs son completamente limitadas, se encuentran en continuo desarrollo. La transferencia tecnológica hacia los países en vías de desarrollo debería ser una de las prioridades de la acción global.

Las principales tareas que el proyecto deberían considerar son:

- Priorizar las tecnologías en curso basadas en los estudios actuales.
- Formación del personal por consultores o a través de la capacitación realizada en los países desarrollados.
- Establecimiento de instalaciones y el desarrollo de pilotos a escala.
- Establecimiento de medios para el tratamiento.

Conclusión

Esta presentación es un intento de reseñar por un lado las dificultades de los países en vías de desarrollo para reducir el riesgo de los COPs, y por el otro las actividades de UNIDO que podrían ser movilizadas para resolver los problemas socioeconómicos y técnicos sobre esta cuestión. Debemos subrayar que el conocimiento de los COPs por los países en vías de desarrollo y la transferencia tecnológica hacia estos países resulta absolutamente esencial. Debido a la naturaleza compleja del problema, las dos propuestas de UNIDO para resolver estas dificultades requieren de la cooperación de todos los sectores del país, y de los organismos internacionales.

10. Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) y Trastorno Endócrino

por el Dr. Wade V. Welshons

El trastorno endócrino es uno de varios mecanismos que pueden llevar a extremos tóxicos. Sin embargo, cuando está presente, el trastorno endócrino por lo general es el extremo anormal o adverso que ocurre al punto más bajo de exposición, en parte porque puede actuar a través de los mecanismos receptores como las dioxinas. Por consiguiente, el trastorno endócrino por lo general será el mecanismo más importante para evaluar el riesgo, y los niveles actuales de "seguridad" de los COP, como el DDT, basados en extremos no específicos de toxicidad, son miles de veces mayores que los niveles a los que ya se ha descrito la disrupción endócrina fetal. La naturaleza del trastorno endócrino por parte de los COP respalda firmemente las metas de contar con un tratado sobre los COP.

1. COP como causantes de trastorno endócrino y qué significa trastorno endócrino.
2. El trastorno endócrino por el DDT (uno de los 12 productos químicos que son COP) al nivel actual de "ingesta diaria aceptable" de 20 ppb por día.
3. Por qué los períodos de desarrollo fetal y del niño son más sensibles a los trastornos del desarrollo endócrino que el adulto.
4. Cómo se puede predecir con precisión el trastorno endócrino a niveles muy bajos de exposición.
5. Estudios de exposiciones a DDT y BPC y efectos en el desarrollo humano en México y los Estados Unidos, y pruebas de los efectos de trastorno del desarrollo a los niveles de exposición frecuente actual.
6. La reducción al mínimo de nuevas o adicionales exposiciones fetales y en la niñez a los COP constituye una prioridad para abordar su trastorno endócrino y del desarrollo.

CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP) Y EL TRASTORNO ENDÓCRINO

1. Lista de COP. Todos los COP causan trastorno endócrino, directa o indirectamente. La mitad pertenece al grupo de causantes de trastorno endócrino estrogénicos, el tipo que estudié y utilizaré para describir lo que es el trastorno endócrino. Incluyendo sus productos de combustión incompleta, todos los COP causan trastorno del desarrollo y trastorno endócrino.
2. Órganos endócrinos del cuerpo. Las hormonas son los mensajeros químicos normales; toda trastorno de las señales de las hormonas crean señales anormales en el adulto y crean desarrollo anormal en el feto; el trastorno endócrino tiene lugar mediante varios diferentes tipos de mecanismos: uno para los BPC que trastoran el funcionamiento de la tiroides, otro para los que trastoran el estrógeno que son los que ocurren más ampliamente, según lo que se ha descrito hasta ahora.

El trastorno del sistema endócrino, el trastorno de la función normal con sustancias químicas E o antiE; la reproducción impedida ya sea por exceso (agregado de EDC

estrogénico) o insuficiencia (inhibición por EDC antiestrogénico), además del aumento de estrógenos, es un factor de riesgo en los casos de cáncer que dependen de hormonas, en particular el cáncer de mama. Existe un costo al organismo por el uso de estrógenos en las señales.

3. Modelo ER. Todos los estrógenos y todos los estrógenos ambientales actúan a través de un modelo receptor intracelular; el ingreso a la célula necesario para hacer un EE y la persistencia de COP relacionada con la partición de lípidos (Rodan) que también confiere capacidad para cruzar membranas, de modo que todos los COP tienen esta característica que requieren los EE EDC; los hidroxilos fenólicos en casi todos los estrógenos químicos y naturales y los anillos aromáticos usados ampliamente en la química orgánica sintética, coincide accidentalmente con las estructuras que son estrógenos.
4. La respuesta a dosis amplias, la toxicidad comparada con las actividades hormonales. El mecanismo receptor puede conferir actividad a exposiciones muy bajas; la toxicidad de las dioxinas, el producto químico más tóxico hecho por el hombre, y el más tóxico de los COP, es mediado por la misma clase de receptor intracelular que actúa de mediador en el trastorno endócrino por estrógenos ambientales. La toxicidad de los COP ha sido determinada a los niveles más elevados y las dosis de trastorno endócrino no han sido sometidas a prueba.

Los efectos estrogénicos solo vistos en el receptor de estrógenos más los blancos, solamente la toxicidad a dosis alta, no estrogénica, visible en tejidos no estudiados; los efectos del estrógeno, cuando se hallan presentes, ocurren a dosis más bajas que otros tóxicos, tal vez 100 veces y menos; pueden tener un potencial mayor de trastorno endócrino.

5. Marcación de la orina con DDT/DES. El efecto de uno de los COP, DDT, en el comportamiento a exposiciones fetales muy bajas, aproximadamente 20 ug/kg; DDT estrogénico como el DES y el metoxiclor, pero a diferentes dosis (más elevadas).
6. Adulto-recién nacido-feto. Por qué el feto es una meta importante; el adulto se ha sometido a más pruebas, pero el feto es más sensible y los efectos pueden ser en el desarrollo de sistemas de órganos y pueden ser permanentes.
7. Introducción al proyecto de desarrollo de recién nacidos y lactantes de Oswego. Las exposiciones humanas a los COP son complejas y variadas; dos tercios de los contaminantes principales enumerados para Lake Ontario en los Estados Unidos son COP.
8. Datos de México. Aumento de DDE en la grasa del cuerpo relacionado con la reducción del tiempo de lactancia; el estrogénico propuesto (u otra actividad hormonal) detiene la lactancia, como lo hace el estrógeno; la lactancia en países en desarrollo es importante para la viabilidad infantil.
9. Cuadro Jacobson. Cociente de inteligencia, ausencia de distracción y otros afectados por la exposición a BPC; asociaciones considerables solamente con exposición prenatal, si bien la lactancia puede transferir más BPC.

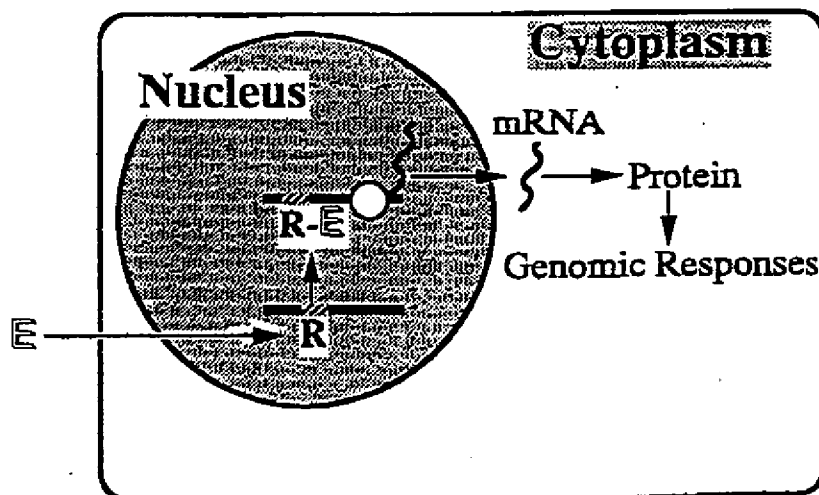
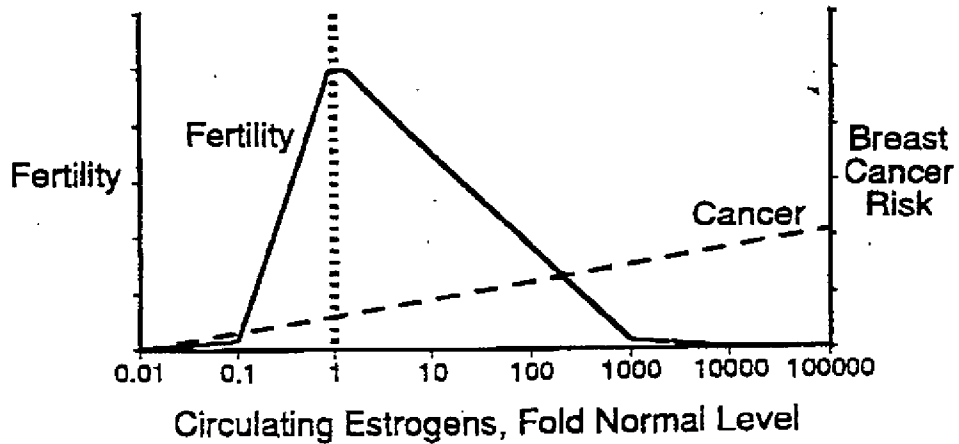
10. Estructura de los COP. Las estructuras de los COP favorecen el trastorno endócrino; grupos fenólicos e hidrofobicidad/persistencia.

POPs CHEMICALS

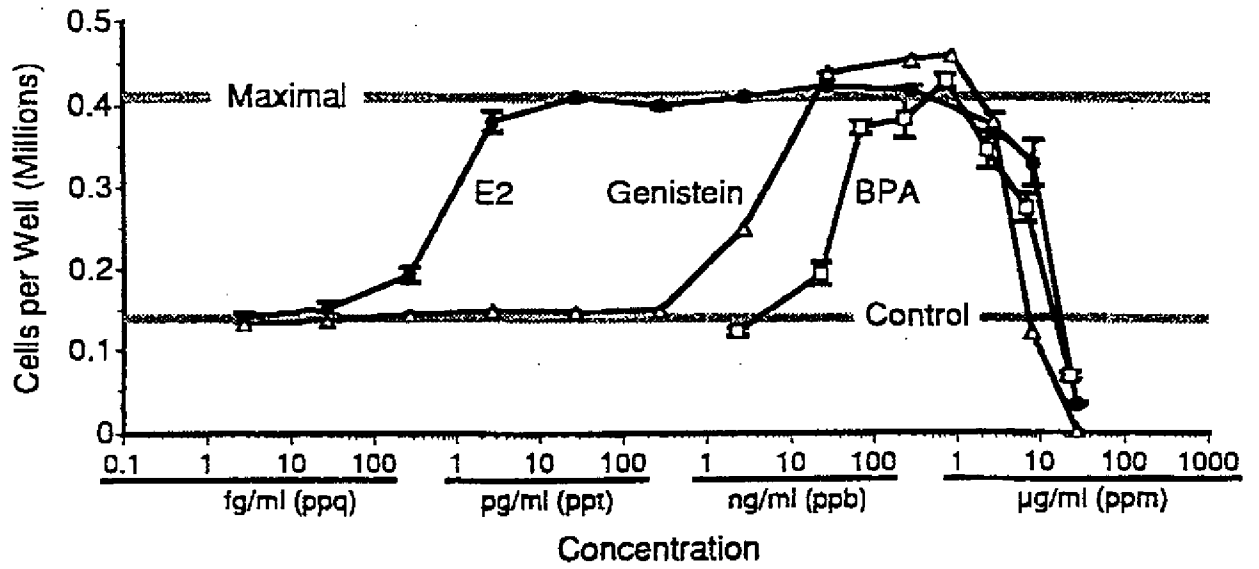
Dioxins
Polychlorinated biphenyls (PCBs)
DDT
Chlordane
Hexachlorobenzene
Mirex

Furans
Heptachlor
Toxaphene
Aldrin
Dieldrin
Endrin

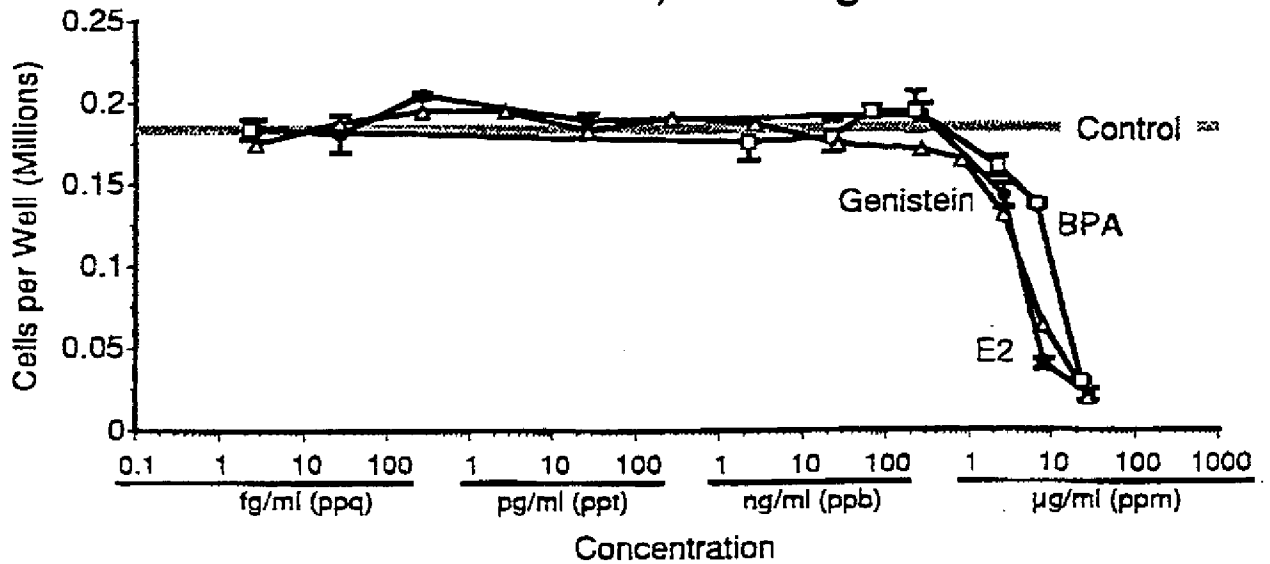
ESTROGEN AND NORMAL SIGNALING



DOSE-RESPONSE TO ESTRADIOL MCF-7 Cells, ER-Positive



DOSE-RESPONSE TO ESTRADIOL C4-12-5 Cells, ER-Negative

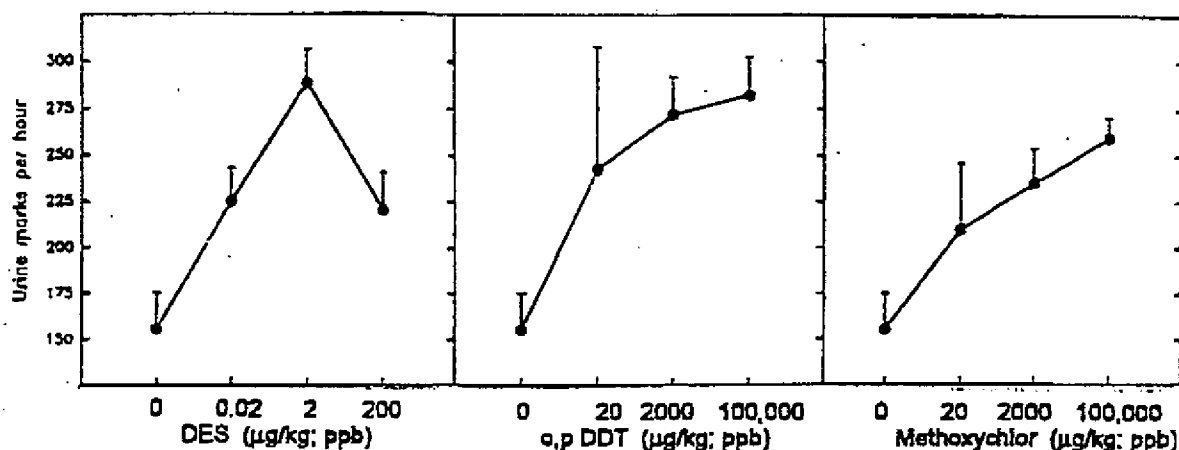


TARGETS FOR ENVIRONMENTAL ESTROGENS

Adult

Infant

Fetus



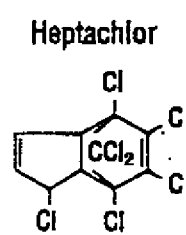
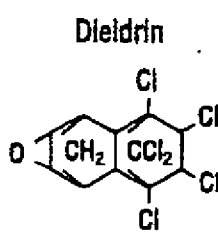
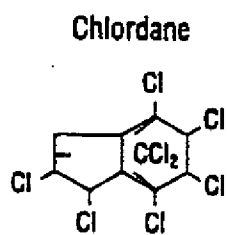
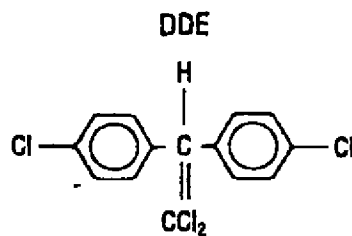
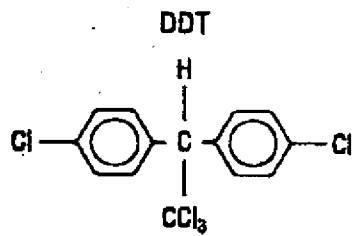
J. Great Lakes Res. 22(2):198-212
Internat. Assoc. Great Lakes Res., 1996

Neonatal Behavioral Assessment Scale Performance in Humans Influenced by Maternal Consumption of Environmentally Contaminated Lake Ontario Fish

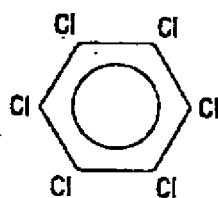
Edward Louky, Jacqueline Reisman, Thomas Darvill, Joseph Mather Sr.¹ and Helen Daly
Center for Neurobehavioral Effects of Environmental Toxics and Department of Psychology
State University of New York at Oswego
Oswego, New York 13126
¹Oswego County OB-GYN Practice

INTRODUCTION

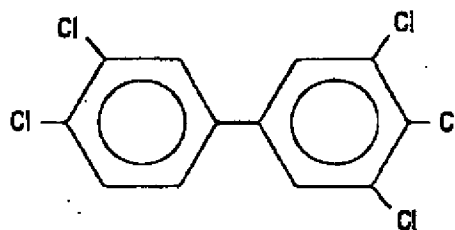
The Oswego Newborn and Infant Development Project was begun to examine the behavioral effects in human newborns, infants, and children of maternal consumption of Lake Ontario fish that were contaminated with a wide range of persistent toxic chemicals such as polychlorinated biphenyls (PCBs), hexachlorobenzene (HCB), polychlorinated dibenzo-*p*-dioxin, dieldrin, lindane, chlordane, cadmium, mercury, and mirex.



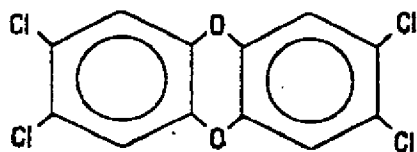
Hexachlorobenzene



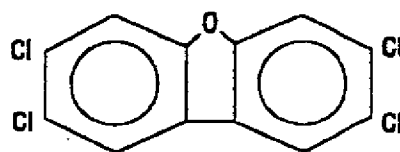
3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl



2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin



2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran



11. Problemas con la Disposición Final de DDT en Belice

por el Sr. Martín Alegría

ANTECEDENTES :

Belice es el segundo país más pequeño de América Central, con una población total de 222.000 habitantes (1996). Está dividido en 6 distritos administrativos: En el norte se encuentran los distritos de Corozal y Orange Walk, en el centro Belice y Cayo y en el sur Stann Creek y Toledo. Cada distrito tiene una municipalidad cuyos asuntos son administrados por un Consejo local.

Las exportaciones más importantes de Belice son la caña de azúcar, los cítricos, las bananas y los productos marinos. La ciudad de Belice, que fue antiguamente la capital del país, es hoy en día su principal ciudad. Es importante destacar que la ciudad de Belice se encuentra DEBAJO DEL NIVEL DEL MAR.

En 1988 se estableció, en dependencias del Ministerio de Agricultura y Pesca, el Consejo para el Control de Plaguicidas (CCP) que tenía la responsabilidad de regular la importación, manufactura, venta, almacenamiento y uso de estos tóxicos. Solamente se autorizó el uso de los plaguicidas registrados. El CCP impidió el uso de los plaguicidas organoclorados en la agricultura de Belice. En 1988, este organismo desarrolló una lista de plaguicidas que debían ser prohibidos. Esta lista se encuentra en continua revisión y se distribuye entre distintos establecimientos del país, incluyendo al Ministerio de Salud. Anteriormente, el Ministerio de Salud autorizaba la importación de DDT PARA EL USO ESPECÍFICO de combatir la población de mosquitos, e intentar erradicar de esta manera la malaria que aflige al país.

En 1993, luego de que el Parlamento revisara el Acta de Protección Ambiental (APA), el Gobierno de Belice creó oficialmente el Departamento de Medio Ambiente (DMA). Una de las mayores responsabilidades del DMA fue supervisar a las distintas agencias en la implementación de sus legislaciones respectivas vinculadas con la problemática ambiental. El DMA se integró como un miembro legal del CCP en 1993.

HISTORIA DEL CASO:

A comienzos de 1994, el CCP informó al Ministerio de Salud acerca de la nueva política consistente en no permitir la importación de DDT a Belice sea cual fuere el objetivo. El Ministerio de Salud fue requerido para identificar alternativas al uso del DDT como parte del programa sobre el control de la malaria. El Ministerio de Salud, que poseía DDT almacenado, no inició actividad alguna para identificar alternativas.

El DDT importado anteriormente, requería ser mezclado con kerosene para su utilización. El Ministerio había explicado que por alguna razón no se dispondría del presupuesto necesario para la compra del kerosene durante muchos años. Esta es la razón por la que el DDT no pudo seguir siendo utilizado. El 100% de esa formulación de DDT permaneció en un depósito y se conglutinó. Otra formulación de DDT (75%) que no requiere ser mezclado con kerosene, ha tenido que ser sustituido en Belice a comienzos de 1990.

Hacia fines de 1994, debido a un incremento en la incidencia de malaria y a la disminución de la existencia del DDT al 75%, el Ministerio de salud solicitó al CCP que reconsiderara la legislación que impedía su importación. El Ministerio trató sin éxito persuadir al CCP para que permitiera la importación de aproximadamente 7 toneladas de DDT.

Al no tener la aprobación del CCP, el Ministerio de Salud solicitó el permiso para importar el DDT al Gabinete. La importación fue autorizada, bajo medidas de control muy estrictas para introducir en Belice aproximadamente 7 toneladas de DDT, con el objetivo exclusivo de controlar la malaria. Esta nota de aprobación del Gabinete no había sido girada al CCP ni al DMA. Finalmente, se concretó la importación del DDT desde México. El cargamento fue almacenado en 4 sitios (Corozal, Ciudad Belice, Cayo y Toledo).

SITUACIÓN ACTUAL:

Para el DMA, resultó sorpresiva una llamada de emergencia recibida en Noviembre de 1997, por la que se le informaba que aproximadamente entre 2 y 3 toneladas de DDT se encontraban en peligro de dispersarse en el puerto de la ciudad de Belice. Este DDT estaba almacenado por la Unidad de Control de Vectores del Ministerio de Salud en un depósito precario a pocos metros del Haulover Creek que desemboca en el muelle de la ciudad. La emergencia se produjo por la demolición del depósito. El contratista que la realizaba se encontró con un conjunto de sacos conteniendo sustancias químicas en el momento de retirar los techos. Alguno de estos sacos estaba pinchados y debido a la humedad, las sustancias químicas terminaron solidificándose.

En una reunión de emergencia celebrada al día siguiente el CCP, DMA y el Ministerio de Salud, colaboraron para proteger los sacos del tiempo lluvioso de esos días. Con este objetivo, se reubicaron las sustancias químicas en bolsas de nylon y se localizaron posteriormente en otro lugar para su **almacenamiento temporario**. Las sustancias químicas fueron ubicadas en una dependencia de la Unidad de Control de Vectores. Se trataba de un edificio de madera en mal estado, con pérdidas en las cañerías, ventanas inseguras, carente de vigilancia, con una única puerta y ubicado a unos 10 metros de la playa. Este lugar estaba expuesto además a posibles inundaciones. La situación demandaba encontrar a la brevedad un sitio más adecuado para el almacenamiento, motivo por el cual el DMA y el Ministerio de Salud están adquiriendo un contenedor en buenas condiciones para ese objetivo. El DDT reembalado será colocado en dicho contenedor y transportado a un mejor lugar para su almacenamiento.

Recientemente el CCP y el DMA realizaron un inventario del DDT que se encuentra en Belice y que aguarda por su disposición final. Este análisis revela que aparte de las 3 toneladas descubiertas en la ciudad de Belice, hay aproximadamente 3 toneladas en Cayo que requieren disposición final. Actualmente, no hay incineradores ni instalaciones para la disposición de desechos peligrosos en el país. No se producen plaguicidas en Belice y solamente existe allí un formulador.

El Ministerio de Salud y el DMA han realizado inspecciones para seleccionar un lugar más apropiado para el almacenamiento del que existe actualmente en la ciudad de Belice. El único lugar disponible fue encontrado en Belmopan, en la capital del país. Este sitio se eligió después de considerar aspectos tales como la distancia de las viviendas más próximas, el riesgo de inundación, la seguridad durante las 24 horas y el acceso sencillo para el transporte. El lugar seleccionado se encuentra bajo la autoridad del Ministerio de Trabajo que utilizará este lugar en

marzo-abril de 1998, motivo por el cual se dispondría solamente de 3 a 4 meses de almacenaje seguro antes de que otro sitio sea elegido por razones de fuerza mayor.

A mediados de diciembre de 1997 el DMA se contactó con la agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, solicitando asistencia para la disposición de las 5 toneladas de DDT en desuso. La respuesta fue rápida, y el dialogo se inició en la misma semana. El DMA explicó la situación y requirió la asistencia de la EPA para la disposición del DDT. Se le informó que la incineración del DDT era la opción más adecuada, pero desgraciadamente, Belice no disponía del equipamiento necesario. Solicitamos entonces asistencia a la EPA para contactarnos con otras agencias de Estados Unidos, Méjico y Guatemala que pudiesen incinerar el DDT en sus respectivos países. La agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos ha ofrecido su asistencia para desarrollar un plan de disposición final del DDT, pero no confirmó su colaboración para la incineración, o para contactar a otros países en donde se pudiese alcanzar este objetivo.

El DMA ha continuado con sus gestiones y ha tratado de contactar contrapartes en ministerios de Guatemala y México. En ambos casos solicitó permiso para disponer las 5 toneladas de DDT en un horno de cemento en alguno de esos países. Se prefería un sitio próximo a la frontera, puesto que esto permitía minimizar los costos de transporte. Hasta la fecha no hemos tenido éxito mientras que el DDT continúa en almacenamiento temporario en Belmopan.

ASPECTOS PRINCIPALES DE ESTE ESTUDIO DE CASO

LAS DIFICULTADES DEBIDAS A UN MANEJO IRRESPONSABLE DEL DDT Y LA INHABILIDAD DE BELICE PARA DISPONER ADECUADAMENTE DE ÉL; ESPECIALMENTE TENIENDO EN CUENTA QUE ESTE DEBE SER UN PAÍS PREOCUPADO POR EL MEDIO AMBIENTE.

FALTA DE ASISTENCIA DE OTROS PAISES (EN DESARROLLO O DESARROLLADOS) PARA LA DISPOSICION FINAL DE COPs COMO EL DDT.

COMERCIO INCONTROLADO DE COPs A PAISES EN DESARROLLO INCLUSIVE DE AQUELLOS PRODUCTOS QUE YA HAN SIDO PROHIBIDOS EN MUCHOS DE ELLOS (EN CIERTOS CASOS RESULTANDO EN SU DISPOSICIÓN NO CONTROLADA).

AUSENCIA DE UN MECANISMO REGIONAL O GLOBAL PARA ASISTIR A LOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO CON CONCIENCIA AMBIENTAL EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE COPs, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS FAVORABLES AL MEDIO AMBIENTE.

CONCLUSIÓN

DEBERÍA EXISTIR UN ACUERDO INTERNACIONAL PARA EL CONTROL DEL COMERCIO (PROHIBIENDO LA DISPOSICIÓN DESCONTROLADA DE LOS COPs QUE SE ENCUENTRAN PROSCRIPTOS Y QUE GENERARAN PROBLEMAS EN PAÍSES QUE CARECEN DE LA TECNOLOGÍA NECESARIA PARA UNA DISPOSICIÓN FINAL SEGURA.

DEBE SER ESTABLECIDO UN MECANISMO DE COOPERACIÓN ENTRE LOS PAÍSES DESARROLLADOS Y LOS PAÍSES EN DESARROLLO PARA LA ADECUADA DISPOSICIÓN FINAL DEL DDT Y OTROS COPs.

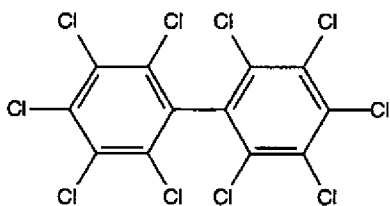
12. Bifenilos Policlorados (BPC): Usos y Emisiones Medioambientales¹

por la Dra. Heidelore Fiedler

1. INTRODUCCIÓN

Los bifenilos policlorados (BPC) forman una clase de 209 compuestos diferentes. La estructura química y la numeración de los átomos de carbono se muestran en la figura 1.

Figura 1. Estructura y numeración de los BPC



2. FUENTES E IDENTIDAD QUÍMICA DE LOS BPC

Las dos fuentes principales de los BPC son:

- la producción comercial, y
- subproductos de los procesos de combustión, en forma de compuestos estables desde el punto de vista termodinámico.

Los BPC se producen por cloración del bifenilo; su producción comercial comenzó hace unos 60 años. Se calcula que la cantidad total producida en todo el mundo se eleva a 1,5 millones de toneladas [Ivanov y Sandell 1992, Rantanen 1992].

Según su grado de cloración, las propiedades fisicoquímicas de los BPC, como la inflamabilidad o la conductividad eléctrica, dieron lugar a un amplio campo de aplicación. Así, los BPC se han utilizado como líquidos eléctricos en transformadores y condensadores, para aumentar el volumen de plaguicidas, y como adhesivos, agentes antipolvo, lubricantes para cuchillas, pirorretardantes, líquidos de transferencia de calor, lubricantes hidráulicos, selladoras, pinturas, y en papel de copia sin carbono. Algunas de sus aplicaciones provocaron la liberación directa o indirecta de BPC al medio ambiente. También se vertieron al medio ambiente cantidades relativamente grandes por prácticas indebidas de eliminación, en accidentes y en escapes de instalaciones industriales.

Los BPC se comercializaron con arreglo a su contenido porcentual de cloro (en peso) y podían encontrarse con distintos nombres comerciales: Clophen (Bayer, Alemania), Aroclor (Monsanto, EE.UU), Kanechlor (Kanegafuchi, Japón), Santotherm (Mitsubishi, Japón) o Phenochlor y Pyralene (Prodolec, Francia). En 1972, había centros de producción de BPC en Austria, la República Federal de Alemania, Francia, Gran Bretaña, Italia, Japón, España, la URSS y los EE.UU. En los EE.UU, la Monsanto Industrial Chemical Company (primera empresa del mercado, con el 98% de la producción de BPC/TPC) puso fin a la producción y las exportaciones en 1977. En el Japón, la producción de BPC fue iniciada en 1964 por la Kanegafuchi Chemical Co. Ltd. (Kaneka), que los comercializó con el nombre "Kaneclor (KC)". La producción, el uso y la importación de BPC fueron prohibidos en el Japón en 1972.

2.1 Producción de BPC en Alemania

En Alemania (occidental), la Bayer AG produjo BPC con el nombre comercial "Clophen" (A30 a A60). En 1972, la Bayer AG restringió el suministro de BPC para el uso en sistemas cerrados

¹ Original fue completado después de haber sido traducido.

(transformadores, condensadores, líquidos hidráulicos). Hasta entonces, se utilizaron aproximadamente 23 000 toneladas de BPC en “sistemas abiertos”. En el cuadro 1 se muestra la producción de BPC en Alemania durante los años 1974 a 1983, desglosada según los distintos grados de cloración. Se observa que la producción pasó de los BPC más clorados a los menos clorados con el transcurso de los años. También se ve que el uso de BPC en Alemania se mantuvo más o menos constante hasta 1978 y desde entonces disminuyó de modo ininterrumpido. Es interesante señalar que la producción de BPC aumentó hasta 1980, con un crecimiento de la proporción destinada a la exportación. En 1983, último año de producción de BPC por la Bayer Ag, el 90% de la producción se destinó a la exportación.

Cuadro 1. Producción de BPC en Alemania occidental, según el grado de cloración

Año	Grado de cloración (% de Cl)							Producción total	Uso en Alemania	Exportación
	39	42,5	47	48,5	54	55	60			
1974	--	2449	460	--	--	1619	1810	338	920	3258
1975		1648	292			1466	2141	447	400	2047
1976		2170	454			970	1436	030	789	2241
1977	139	2500	--	525	2516	--		680	910	2770
1978	690	4061		666	2223			640	824	4816
1979	937	3379		865	1963			144	446	4698
1980	799	4180		1127	1358			464	447	5017
1981	--	4778		--	--			778	180	3598
1982		3734						734	68	2766
1983		4355						355	30	3925

En el cuadro 2 se observa la distribución de BPC en tres sistemas cerrados (transformadores, condensadores y minería del carbón). Mientras que el uso de BPC en condensadores y transformadores disminuyó de modo constante entre 1974 y 1983, aumentó en el sector minero. Ello se debió a ciertos adelantos técnicos en la minería del carbón que exigían un uso mayor de líquidos hidráulicos pirorresistentes. Parte de la demanda hubo de satisfacerse mediante la importación de BPC de la empresa francesa Prodelec. En la minería del carbón, el BPC nuevo se usó por última vez en Alemania en 1985.

Cuadro 2. Uso de BPC en Alemania, 1974-1984 (toneladas de BPC)

Año	Condensadores	Transformadores	Minería del carbón	Total
1974	1075	1130	871	3076
1975	752	1656	818	3226
1976	649	1125	930	2704
1977	637	740	967	2344
1978	446	590	1158	2194
1979	306	392	1361	2059
1980	253	334	1587	2174
1981	113	305	1350	1768
1982	30	318	1482	1830
1983	6	40	1241	1287
1984	--	--	607	607
Total 1974-1984	4267	6630	12372	23269

Cuadro 3. Nomenclatura de los homólogos de BPC según la UIQPA [Ballschmitter y Zell]

No.	Estructura	No.	Estructura	No.	Estructura	No.	Estructura
Monoclorobifenilos		Tetraclorobifenilos		Pentaclorobifenilos		Hexaclorobifenilos	
1	2	52	2,2',5,5'	107	2,3,3',4',5	161	2,3,3',4,5',6
2	3	53	2,2',5,6'	108	2,3,3',4,5'	162	2,3,3',4',5,5'
3	4	54	2,2',6,6'	109	2,3,3',4,6	163	2,3,3',4',5,6
		55	2,3,3',4	110	2,3,3',4',6	164	2,3,3',4',5',6
Diclorobifenilos		56	2,3,3',4'	111	2,3,3',5,5'	165	2,3,3',5,5',6
4	2,2'	57	2,3,3',5	112	2,3,3',5,6	166	2,3,4,4',5,6
5	2,3	58	2,3,3',5'	113	2,3,3',5',6	167	2,3',4,4',5,5'
6	2,3'	59	2,3,3',6	114	2,3,4,4',5	168	2,3',4,4',5',6
7	2,4	60	2,3,4,4'	115	2,3,4,4',6	169	3,3',4,4',5,5'
8	2,4'	61	2,3,4,5	116	2,3,4,5,6	Heptaclorobifenilos	
9	2,5	62	2,3,4,6	117	2,3,4',5,6	170	2,2',3,3',4,4',5
10	2,6	63	2,3,4',5	118	2,3',4,4',5	171	2,2',3,3',4,4',6
11	3,3'	64	2,3,4',6	119	2,3,4,4',6	172	2,2',3,3',4,5,5'
12	3,4	65	2,3,5,6	120	2,3',4,5,5'	173	2,2',3,3',4,5,6
13	3,4'	66	2,3',4,4'	121	2,3',4,5',6	174	2,2',3,3',4,5,6'
14	3,5	67	2,3',4,5	122	2',3,3',4,5	175	2,2',3,3',4,5',6
15	4,4'	68	2,3',4,5'	123	2',3,4,4',5	176	2,2',3,3',4,6,6'
		69	2,3',4,6	124	2',3,4,5,5'	177	2,2',3,3',4',5,6
Triclorobifenilos		70	2,3',4',5	125	2',3,4,5,6'	178	2,2',3,3',5,5',6
16	2,2',3	71	2,3,4',6	126	3,3',4,4',5	179	2,2',3,3',5,6,6'
17	2,2',4	72	2,3',5,5'	127	3,3',4,5,5'	180	2,2',3,4,4',5,5'
18	2,2',5	73	2,3',5',6	Hexaclorobifenilos		181	2,2',3,4,4',5,6
19	2,2',6	74	2,4,4',5	128	2,2',3,3',4,4'	182	2,2',3,4,4',5,6'
20	2,3,3'	75	2,4,4',6	129	2,2',3,3',4,5	183	2,2',3,4,4',5',6
21	2,3,4	76	2',3,4,5	130	2,2',3,3',4,5'	184	2,2',3,4,4',6,6'
22	2,3,4'	77	3,3',4,4'	131	2,2',3,3',4,6	185	2,2',3,4,5,5',6
23	2,3,5	78	3,3',4,5	132	2,2',3,3',4,6'	186	2,2',3,4,5,6,6'
24	2,3,6	79	3,3',4,5'	133	2,2',3,3',5,5'	187	2,2',3,4',5,5',6
25	2,3',4	80	3,3',5,5'	134	2,2',3,3',5,6	188	2,2',3,4',5,6,6'
26	2,3',5	81	3,4,4',5	135	2,2',3,3',5,6'	189	2,3,3',4,4',5,5'
27	2,3',6	Pentaclorobifenilos		136	2,2',3,3',6,6'	190	2,3,3',4,4',5,6
28	2,4,4'	82	2,2',3,3',4	137	2,2',3,4,4',5	191	2,3,3',4,4',5',6
29	2,4,5	83	2,2',3,3',5	138	2,2,3,4,4',5'	192	2,3,3',4,5,5',6
30	2,4,6	84	2,2',3,3',6	139	2,2',3,4,4',6	193	2,3,3',4,5,5',6
31	2,4',5	85	2,2',3,4,4'	140	2,2',3,4,4',6'	Octaclorobifenilos	
32	2,4',6	86	2,2',3,4,5	141	2,2',3,4,5,5'	194	2,2',3,3',4,4',5,5'
33	2',3,4	87	2,2',3,4,5'	142	2,2',3,4,5,6	195	2,2',3,3',4,4',5,6
34	2',3,5	88	2,2',3,4,6	143	2,2',3,4,5,6'	196	2,2',3,3',4,4',5',6
35	3,3',4	89	2,2',3,4,6'	144	2,2',3,4,5',6	197	2,2',3,3',4,4',6,6'
36	3,3',5	90	2,2',3,4,5	145	2,2',3,4,6,6'	198	2,2',3,3',4,5,5',6
37	3,4,4'	91	2,2',3,4',6	146	2,2',3,4',5,5'	199	2,2,3,3',4',5,5',6
38	3,4,5	92	2,2',3,5,5'	147	2,2',3,4',5,6	200	2,2',3,3',4,5,6,6'
39	3,4',5	93	2,2',3,5,6	148	2,2',3,4,5,6'	201	2,2',3,3',4,5',6,6'
Tetraclorobifenilos		94	2,2',3,5,6'	149	2,2',3,4',5',6	202	2,2',3,3',5,5',6,6'
40	2,2',3,3'	95	2,2',3,5',6	150	2,2',3,4',6,6'	203	2,2',3,4,4',5,5',6
41	2,2',3,4	96	2,2',3,6,6'	151	2,2',3,5,5',6	204	2,2',3,4,4',5,6,6'
42	2,2',3,4'	97	2,2',3',4,5	152	2,2',3,5,6,6	205	2,3,3',4,4',5,5',6'
43	2,2',3,5	98	2,2',3,4,6	153	2,2',4,4',5,5'	Nonaclorobifenilos	
44	2,2,3,5'	99	2,2',4,4',5	154	2,2',4,4,5,6'	206	2,2',3,3',4,4',5,5',6
45	2,2',3,6	100	2,2',4,4',6	155	2,2',4,4',6,6'	207	2,2',3,3',4,4',5,6,6'
46	2,2',3,6'	101	2,2',4,5,5'	156	2,3,3',4,4',5	208	2,2',3,3',4,5,5',6,6'
47	2,2',4,4'	102	2,2',4,5,6'	157	2,3,3',4,4',5'	Decaclorobifenilos	
48	2,2',4,5	103	2,2',4,5,6	158	2,3,3',4,4',6	209	2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'
49	2,2',4,5'	104	2,2',4,6,6'	159	2,3,3',4,5,5'		
50	2,2',4,6	105	2,3,3',4,4'	160	2,3,4',4,5,6		
51	2,2',4,6'	106	2,3,3',4,5				

Como puede observarse en el cuadro 4, el número de isómeros posibles dentro del mismo grado de cloración es variable.

Cuadro 4. Fórmula molecular, número de isómeros, número de la UIQPA, masa molecular, porcentaje de cloro y número de isómeros identificados

Fórmula molecular	Nombre: ()clorobifenilo	Número de isómeros	Número de la UIQPA	Masa molecular	% de cloro	Nº de isómeros identificados
C ₁₂ H ₉ Cl	Mono	3	1-3	188,65	18,79	3
C ₁₂ H ₈ Cl ₂	Di	12	4-15	233,10	31,77	12
C ₁₂ H ₇ Cl ₃	Tri	24	16-39	257,54	41,30	23
C ₁₂ H ₆ Cl ₄	Tetra	42	40-81	291,99	48,65	41
C ₁₂ H ₅ Cl ₅	Penta	46	82-127	326,43	54,30	39
C ₁₂ H ₄ Cl ₆	Hexa	42	128-169	360,88	58,93	31
C ₁₂ H ₃ Cl ₇	Hepta	24	170-193	395,32	62,77	18
C ₁₂ H ₂ Cl ₈	Octa	12	194-205	429,77	65,98	11
C ₁₂ HCl ₉	Nona	3	206-208	464,21	68,73	3
C ₁₂ Cl ₁₀	Deca	1	209	498,66	71,10	1

Algunas propiedades físicas y químicas de los BPC los hacían apropiados para una amplia gama de aplicaciones. Entre las características más importantes figuran las siguientes:

- Líquidos a temperatura ambiente; densidad: 1,182-1,566 kg/L
- Baja solubilidad en agua; fácilmente solubles en disolventes orgánicos
- Punto de inflamación elevado: 170-380 °C
- No explosivos
- Baja conductividad eléctrica
- Muy alta conductividad térmica
- Resistencia térmica y química muy elevada (muy estables).

En general, el punto de fusión y la lipofilia aumentan con el grado de cloración; la presión de vapor y la solubilidad en agua disminuyen. Todos los BPC son lipofílicos y poco solubles en agua. Se ha determinado que la solubilidad en agua de los Aloclores varía entre 0,0027 y 0,42 ng/L.

Cuadro 5. Solubilidad en agua de ciertos BPC (mg/L)
a) Shiu y Mackay 1986, b) Dunnivant y Elzerman, 1988,
c) Weil *et al.*, 1974, d) Erickson, 1986

Nº de la UIQPA	S ^a	S ^b	S ^c	S ^d
0	5,94-7,48			
1	4,13-7,8		4,13	5,9
4	0,79-1,5	1,207	0,79	1,5
28	0,085-0,266	0,117	0,260	0,085
52	0,006-0,046	0,110	0,027	0,046
77	0,000569-0,175	0,00055	0,00075	0,175
101	0,00424-0,031	0,007	0,004	0,031
153	0,0012-0,0095			
182			0,00047	0,00048
209	0,000004-0,015			

La solubilidad en agua aumenta en presencia de disolventes orgánicos (véase el cuadro 6).

Cuadro 6. Diferencias en la solubilidad de los BPC en agua pura (S) y en agua saturada con disolventes orgánicos (S^{*}), expresadas como log (S/S^{*})

Nº UIQPA	Nombre	Metanol	Butanol	Octanol	Benceno	Bencil alcohol
3	4-MonoCB	0,74	0,45	-0,10	-0,75	-0,12
30	2,4,6-TriCB	0,89	0,74	-0,26	-0,57	-0,04
61	2,3,4,5-TetraCB	1,02	1,25	-0,28	-0,77	-0,60
155	2,2',4,4',6,6'-HexaCB	1,22	1,76	-0,33	-0,70	0,39

La presión de vapor de algunos contaminantes ambientales se ofrece en el cuadro 7 y la presión de vapor de la fase sólida y de la fase subenfriada para ciertos BPC en el cuadro 8.

Los compuestos pueden agruparse en tres clases:

- Compuestos orgánicos volátiles (COV), como la acetona, el diclorometano y el tricloroetano;
- Compuestos orgánicos semivolátiles (COSV), como los compuestos aromáticos policíclicos, los clorobenzenos y los ftalatos;
- Compuestos orgánicos no volátiles, como los bifenilos policlorados, las dibenzo-p-dioxinas policloradas, los dibenzofuranos policlorados (según el grado de cloración, pueden pertenecer a la clase de los COSV).

Cuadro 7. Intervalos típicos de presión de vapor de algunos contaminantes ambientales [Schwarzenbach et al. 1992]

Clase de compuestos	Presión de vapor a 25 °C (atm)
Hidrocarburos halogenados C ₁ y C ₂	10 ⁻² -1
Alquilbencenos (butilbenceno-benceno)	5·10 ⁻⁴ -10 ⁻¹
Clorobencenos (hexaclorobenceno-monoclorobenceno)	10 ⁻⁸ -5·10 ⁻²
Ésteres de ftalato	10 ⁻⁷ -10 ⁻⁴
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	10 ⁻¹¹ -10 ⁻³
Hidrocarburos alifáticos (C ₁₈ - C ₅)	10 ⁻⁷ -1
BPC	10 ⁻¹² -10 ⁻⁴

Cuadro 8. Presión de vapor de ciertos BPC (atm); A= Dunnivant y Elzerman 1988; B= Murphy et al. 1987; C= Burkhard et al. 1984; D= Foreman y Bidleman 1985

Nº de la UIQPA	Sustitución	A		B	C	D
		Sólido	Líquido subenfriado			
4	2,2'	1,82·10 ⁻⁶	4,1·10 ⁻⁶	1,5·10 ⁻⁶	4,18·10 ⁻⁶	3,31·10 ⁻⁶
7	2,4	1,79·10 ⁻⁶	9,86·10 ⁻⁷	1,73·10 ⁻⁶	2,09·10 ⁻⁶	
9	2,5	1,94·10 ⁻⁶	1,95·10 ⁻⁶	2,29·10 ⁻⁶		
11	3,3'	3,31·10 ⁻⁷	4,08·10 ⁻⁷	6,38·10 ⁻⁷	9,1·10 ⁻⁷	
12	3,4	7,26·10 ⁻⁹	1,27·10 ⁻⁸	5,25·10 ⁻⁷	7,75·10 ⁻⁷	
15	4,4'	3,24·10 ⁻⁸	5,41·10 ⁻⁷	5,01·10 ⁻⁷	7,4·10 ⁻⁷	
18	2,2',5	7,52·10 ⁻⁷	1,15·10 ⁻⁶	3,5·10 ⁻⁷	8,92·10 ⁻⁷	7,57·10 ⁻⁷
26	2,3',5	3,19·10 ⁻⁷	4,53·10 ⁻⁷	1,8·10 ⁻⁷	3,48·10 ⁻⁷	4,07·10 ⁻⁷
28	2,4,4'	1,43·10 ⁻⁷	3,0·10 ⁻⁷	1,5·10 ⁻⁷	2,73·10 ⁻⁷	3,31·10 ⁻⁷
30	2,4,6	6,36·10 ⁻⁷	1,5·10 ⁻⁶	9,34·10 ⁻⁷	1,09·10 ⁻⁶	
40	2,2',3,3'	1,08·10 ⁻⁸	9,44·10 ⁻⁸	4,5·10 ⁻⁸	1,1·10 ⁻⁷	8,69·10 ⁻⁸
52	2,2',5,5'	1,28·10 ⁻⁷	5,39·10 ⁻⁷	8,9·10 ⁻⁷	1,9·10 ⁻⁷	1,82·10 ⁻⁷
53	2,2',5,6'	6,62·10 ⁻⁸	4,0·10 ⁻⁷	1,1·10 ⁻⁷	3,51·10 ⁻⁷	2,63·10 ⁻⁷
54	2,2',6,6'	2,24·10 ⁻⁸	1,16·10 ⁻⁶	6,5·10 ⁻⁷	5,59·10 ⁻⁷	
77	3,3',4,4'	1,8·10 ⁻¹⁰	5,19·10 ⁻⁹	1,38·10 ⁻⁸	2,09·10 ⁻⁸	
101	2,2',4,5,5'	5,2·10 ⁻⁹	1,71·10 ⁻⁸	1,4·10 ⁻⁸	3,53·10 ⁻⁸	3,54·10 ⁻⁸
104	2,2',4,6,6'	4,28·10 ⁻⁸		1,68·10 ⁻⁷	4,28·10 ⁻⁸	
128	2,2',3,3',4,4'	2,9·10 ⁻¹¹	4,6·10 ⁻¹⁰	0,97·10 ⁻⁹	3,54·10 ⁻⁹	3,62·10 ⁻⁹
153	2,2',4,4',5,5	3,2·10 ⁻¹⁰	1,9·10 ⁻⁹	2,5·10 ⁻⁹	6,54·10 ⁻⁸	6,91·10 ⁻⁸
155	2,2',4,4',6,6'	4,74·10 ⁻⁹	3,49·10 ⁻⁹	4,37·10 ⁻⁸		

La constante de Henry (H) es un parámetro importante para describir el comportamiento medioambiental de los contaminantes atmosféricos. Permite conocer el cociente entre la presión de vapor (a saturación) y la solubilidad del compuesto en agua.

[Safe 1990 y 1994, Norén y Lundén 1991]. Esa diferencia se debe a que los BPC más abundantes en las mezclas comerciales son los congéneres sustituidos en posición *orto*, que son fácilmente degradables. En cambio, en las mezclas comerciales también están presentes cantidades menores de los denominados BPC “similares a la dioxina”, es decir los congéneres coplanares (= no sustituidos en posición *orto*) y los *monoorto*. Los últimos son sumamente estables y resistentes a la biodegradación y el metabolismo. Además, es un hecho conocido que los BPC menos clorados pueden volatilizarse y, por ello, son más vulnerables a los procesos de eliminación atmosférica [Mackay *et al.* 1992].

Por lo general, las concentraciones de BPC encontradas en las matrices ambientales son más elevadas que las de DDPC/DFPC (dibenzo-*p*-dioxinas policloradas/dibenzofuranos policlorados). Ello se debe a que, aparte de la formación térmica, se liberaron y aún siguen liberándose cantidades considerables de BPC en emisiones difusas a partir de productos industriales.

La incorporación de BPC al suelo se produce, como en el caso de otras sustancias químicas lipofílicas, en vertidos, aplicaciones directas de cienos, por ejemplo, o por deposición seca y húmeda. El carbono orgánico del suelo es el sumidero natural de esas sustancias lipofílicas no polares. Dada la gran afinidad con el carbono orgánico, los BPC son inmóviles en el suelo. En combinación con la persistencia de los BPC, los suelos poseen un efecto de memoria y recuerdan tanto las incorporaciones realizadas hace mucho tiempo como las aportaciones difusas de larga duración.

Las constantes de la ley de Henry son de 0-1 para los bifenilos mono y biclorados, por lo que esas sustancias se encontrarán de preferencia en fase gaseosa y, debido a la reducida solubilidad en agua, no son arrastradas por el agua de lluvia procedente de la atmósfera. Los bifenilos con más átomos de cloro quedan (completamente) absorbidos a las partículas y por ello pueden ser eliminados de la atmósfera por la captura de los aerosoles en las gotas de lluvia. Esos dos efectos dan lugar a una acumulación relativa de los BPC menos clorados en la atmósfera [Duinker y Bouchertall 1989]. Las concentraciones en el aire oscilan entre los pg/m^3 y los ng/m^3 , siendo más bajas en las zonas aisladas y las zonas rurales. Las concentraciones de fondo en el aire en los EE.UU. se mantuvieron constantes alrededor de 1 ng/m^3 durante varios años, con predominancia de los congéneres tri y tetraclorados.

Los primeros datos sobre la aparición de BPC en peces, mejillones, focas, aves marinas y rapaces aparecieron en 1966; en 1967 se detectaron BPC en tejido adiposo humano, aunque en concentraciones muy bajas. En 1968, los BPC procedentes de un sistema de aire acondicionado con fugas contaminaron una cisterna de aceite de arroz en una fábrica de alimentos en el Japón. De resultas del consumo del aceite contaminado que llegó a los comercios, 1000 personas contrajeron una enfermedad que después se conoció en todo el mundo como enfermedad de Yusho.

Los BPC en los Grandes Lagos presentan un comportamiento más complejo. Se observó que se volatilizaban en el lugar donde un río vierte cargas relativamente elevadas de BPC en Green Bay (Wisconsin). Baker y Eisenreich [1990] calcularon una tasa media de volatilización de BPC desde el lago Superior que equivale aproximadamente a su deposición atmosférica. Sus conclusiones apoyan el modelo conceptual según el cual esos compuestos pasan permanentemente de la atmósfera a las aguas naturales y viceversa [Mackay *et al.* 1986]. Con arreglo al modelo, los BPC disueltos en gotas de lluvia o absorbidos a partículas son lavados de

la atmósfera por la lluvia. Esta aportación de BPC a las aguas superficiales origina un gradiente de fugacidad hacia la atmósfera, que a su vez impulsa la volatilización.

Existen datos relativamente nuevos sobre los BPC en sedimentos y partículas suspendidas en ríos alemanes. A lo largo del río Saar se observó que, cerca de las localidades muy industrializadas (minería del carbón e industria del acero), las concentraciones de BPC y de Ugilec (mezcla comercial de 2-metil-difenil-metanos tetraclorados) eran más altas de lo normal. La diferenciación en profundidad demostró que los Ugilec sólo se encontraban en los sedimentos más recientes, mientras que los BPC podían detectarse hasta una profundidad de 1,2 m, con concentraciones más altas en los sedimentos más antiguos [véase Fiedler *et al.* 1994].

4. DESTINO MEDIOAMBIENTAL DE LOS BPC

4.1 Biodegradación

La biodegradación por microorganismos puede darse por tres mecanismos diferentes [véase el resumen en Fiedler *et al.* 1994]:

- Respiración aerobia en presencia de oxígeno, que entraña la reacción con mono y dioxigenasas; en una de las últimas etapas se incorpora H₂O;
- Respiración anaerobia con exclusión de oxígeno; ciertas sustancias inorgánicas como el nitrato, el sulfato y el monóxido de carbono actúan como receptores de electrones;
- Fermentación con exclusión de oxígeno; el compuesto orgánico que se degrada actúa como receptor de electrones.

4.1.1 Degradación aerobia

En general, las bacterias no pueden utilizar los hidrocarburos aromáticos clorados como sustrato. Actualmente se supone que las bacterias que crecen en un bifenilo no clorado pueden provocar reacciones químicas también en el sistema de anillo clorado. En cambio, algunos microorganismos son capaces de usar los BPC menos clorados como fuente de carbono. Así, *Acinetobacter sp.* P6, *Achromobacter sp.* B218 y *Bacillus brevis* B 257 pueden crecer en 4-clorobifenilo como fuente exclusiva de carbono. El principal producto de degradación es el ácido 4-clorobenzoico. En general, la formación de ácidos benzoicos clorados es la principal ruta de degradación de los BPC. Otros microorganismos capaces de biodegradar los BPC pertenecen a las clases *Acetobacter*, *Alcaligenes* y *Pseudomonas*.

Pueden extraerse varias conclusiones generales [Rochkind *et al.* 1986; véase el resumen en Fiedler *et al.* 1994]:

- El aumento del número de sustituyentes de cloro disminuye la biodegradación de los BPC;
- Dos átomos de cloro en posición *orto* en el mismo anillo o en distintos anillos de la molécula de bifenilo inhiben de modo significativo la biodegradación (excepción: 2,4,6-triclorobifenilo, que *Acinetobacter* degrada fácilmente);
- Si ambos anillos están clorados, el anillo con menos átomos de cloro será hidroxilado en primer lugar;
- Los bifenilos que tienen sustituyentes de cloro sólo en un anillo se metabolizan más rápidamente que un clorobifenilo con el mismo número de átomos de cloro en

ambos anillos; así, el 3,4-diclorobifenilo se metabolizará mejor que el 3',4-diclorobifenilo;

- El metabolismo de los BPC se favorece cuando un átomo de carbono con un sustituyente de cloro se encuentra entre dos átomos de carbono sin sustituir;
- Los congéneres más clorados que tienen un grupo 2,3,4-triclorofenilo son resistentes a la degradación biológica;
- La escisión del anillo se da preferentemente en el anillo no sustituido;
- Los BPC que contienen átomos de cloro en las posiciones 2 y 3, es decir, el 2,2',3,3-tetraclorobifenilo, el 2,2',3,5-tetraclorobifenilo y el 2,2', 3', 4,5-pentaclorobifenilo se biodegradan con más facilidad que otros bifenilos tetra y pentaclorados.

4.1.2 Degradación anaerobia

Los bifenilos policlorados son sumamente resistentes a la transformación aerobia convencional, pero son susceptibles a la descloración reductiva en condiciones anaerobias. Los estudios de la contaminación por BPC en los sedimentos del río Hudson demuestran que los medios anaerobios dan concentraciones notablemente inferiores de tri, tetra y pentaclorobifenilos y mayores concentraciones de mono y diclorobifenilos. Muchos de los BPC menos clorados son, pues, biodegradables en condiciones aerobias porque por lo general son menos tóxicos que los muy clorados.

En los BPC, la tasa de degradación es inversamente proporcional al grado de cloración; así, los congéneres más clorados se descloran con más facilidad que los menos clorados.

Hay indicios de que no sólo el número de sustituyentes de cloro determina las tasas de degradación, sino también la posición que ocupan. La descloración reductiva reduce de modo predominante el cloro de las posiciones *meta* y *para*, produciendo una acumulación de los congéneres clorados en posición *orto*. La adición de sustratos orgánicos, como metanol, glucosa o acetona parece estimular la descloración, mientras que apenas se observó éste efecto en ausencia de aditivos orgánicos [véase Fiedler *et al.* 1994].

4.2 Metabolismo

Los BPC carecen de grupos funcionales reactivos; así, estas moléculas lipofílicas han de ser hidroxiladas primero para hacerlas más polares y por consiguiente permitir su excreción. El paso limitante en la eliminación de BPC es el del metabolismo, que se produce principalmente en el sistema hepático de la monooxigenasa dependiente del P-450. Los productos hidroxilados son los principales metabolitos de los BPC y, de acuerdo con los estudios disponibles, puede concluirse que la hidroxilación se produce principalmente en las posiciones *para* o *meta* si están sin sustituir. El contenido de cloro, las características de sustitución y la presencia de ciertas isoenzimas del sistema citocromo P-450 son importantes factores que determinan la velocidad de transformación de los BPC [véase Fiedler *et al.* 1994]. En general, la metabolización de los BPC disminuye al aumentar el número de átomos de cloro presentes y al disminuir el número de átomos de carbono no sustituidos en posición adyacente. Se observó que las isoenzimas capaces de metabolizar el Fenobarbital (PB) metabolizaban los BPC no parecidos a la dioxina, mientras que los BPC coplanares, no sustituidos en posición *orto*, o *monoorto* (parecidos a la dioxina) pueden inducir isoenzimas capaces de metabolizar el 3-metilcolantreno (MC) [Safe 1994]. Los BPC comerciales, como el Aroclor 1254, inducen ambas monooxigenasas, las inducibles por MC y PB. Además de la hidroxilación y la ulterior conjugación, también se han identificado metabolitos que contienen azufre, por ejemplo metil sulfonas, y metabolitos parcialmente desclorados. Se ha demostrado que las metil sulfonas se acumulan selectivamente

en las células Clara de pulmón de rata y en el tejido pulmonar del ratón. También se han encontrado metabolitos con radical metilsulfonyl de los 2,4,5-, 2,2',4,5'- y 2,2',4,5,5'-BPC en tejidos hepático, adiposo y fetal y se han identificado en muestras ambientales y en leche humana [Ahlborg *et al.* 1992].

Habida cuenta de las reducidas tasas de transformación y excreción de los BPC, ciertos congéneres se acumulan en los organismos. Se observó que los congéneres persistentes, como el 2,2',4,4',5,5'-hexaclorobifenilo (BPC 153), favorecían los tumores en ratas, mientras que el 2,2',3,3',6,6'-hexaclorobifenilo (BPC 136) se degrada con facilidad.

4.3 Bioconcentración

Las sustancias de baja biodegradabilidad tienden a acumularse en todos los niveles tróficos de la red alimentaria. Por ejemplo, las concentraciones totales de BPC aumentan con el nivel trófico. Sólo las concentraciones de BPC en sedimentos son superiores a las de los niveles tróficos siguientes. Se ha demostrado que los congéneres clorados de la dibenzo-*p*-dioxina y el dibenzofurano se acumulan con considerable diferenciación entre especies. La contribución de los congéneres de BPC similares a la dioxina números 77, 105 y 126 al total de equivalentes tóxicos (EQT) es considerablemente mayor que la de los DDPC/DFPC (incluso en los casos de contaminación conocida por DDPC/DFPC). En todos los casos el intercambio entre los niveles tróficos (sedimento _ algas _ plancton _ planctívoros _ peces piscívoros _ aves piscívoras) dio lugar a un aumento de la concentración total de BPC y de los EQT de los BPC similares a la dioxina (para el coeficiente FET/EQT de los BPC, véase la sección 5) [Fiedler *et al.* 1994].

5. TOXICIDAD DE LOS BPC

Las mezclas comerciales, así como los congéneres de BPC por separado, provocan un amplio espectro de respuestas bioquímicas y tóxicas, algunas de ellas análogas a las suscitadas por la 2,3,7,8-tetra-clorodibenzo-*p*-dioxina. Dado que los compuestos similares a la dioxina normalmente existen en muestras ambientales y biológicas como mezclas complejas de congéneres, se ha elaborado el concepto de equivalentes tóxicos (EQT) para simplificar la evaluación de riesgos y el control reglamentario. Al aplicar este concepto, se determinaron las toxicidades relativas de los compuestos similares a la dioxina en relación con el compuesto de referencia (2,3,7,8-tetra-clorodibenzo-*p*-dioxina o 2,3,7,8-Cl₄DD), sobre la base de los resultados obtenidos en estudios *in vivo* e *in vitro* (cuadro 11). Tres BPC coplanares, a saber el 3,3',4,4'-tetraclorobifenilo, el 3,3',4,4',5-pentaclorobifenilo y el 3,3',4,4',5,5'-hexaclorobifenilo exhiben efectos similares a los de la dioxina, como actividad agonista de los receptores de *Ah* [Safe 1990 y 1994, Ahlborg *et al.* 1992 y 1994]. Se incluyen el BPC170 y el BPC180 porque inducen actividad EROD y porque se encuentran en cantidades considerables en las muestras ambientales.

Para ilustrar las consecuencias de los factores de equivalencia tóxica (FET) recomendados, se calculó la contribución de los BPC parecidos a la dioxina y de los DDPC/DFPC a los EQT totales en algunas matrices (cuadro 12). Como se observa en el cuadro 12, la contribución de los BPC a los EQT totales de los DDPC/DFPC más los BPC varía entre el 50% y el 200%.

Cuadro 11. FET propuestos para BPC coplanares y sustituidos en posiciones *mono* y *diorto* [Ahlborg *et al.* 1994]

Congéneres	Sustitución	Nº de la UIQPA	FET
BPC no sustituidos en <i>orto</i>	3,3',4,4'-TetraCB	77	0.0005
	3,3',4,4',5-PentaCB	126	0.1
	3,3',4,4',5,5'-HexaCB	169	0.01
BPC sustituidos en <i>monoorto</i>	2,3,3',4,4'-PentaCB	105	0.0001
	2,3,4,4',5-PentaCB	114	0.0005
	2,3',4,4',5-PentaCB	118	0.0001
	2',3,4,4',5-PentaCB	123	0.0001
	2,3,3',4,4',5-HexaCB	156	0.0005
	2,3,3',4,4',5'-HexaCB	157	0.0005
	2,3',4,4',5,5'-HexaCB	167	0.00001
	2,3,3',4,4',5,5'-HeptaCB	189	0.0001
BPC sustituidos en <i>diorto</i>	2,2',3,3',4,4',5-HeptaCB	170	0.0001
	2,2',3,4,4',5,5'-HeptaCB	180	0.00001

Cuadro 12. Equivalentes tóxicos (EQT) calculados para muestras de pescado, leche de vaca y leche humana utilizando el FET provisional de la OMS/IPCS [Ahlborg *et al.* 1994]

EQT	Leche materna	Leche de vaca	Salmón
Suma de EQT para BPC <i>no orto</i>	10,3	2,4	67,7
Suma de EQT para BPC <i>monoorto</i>	10,1	0,4	46,8
Suma de EQT para BPC <i>diorto</i>	0,6	0,04	8,3
EQT totales para BPC	21,0	2,8	122,8
EQT totales para DDPC/DFPC	20,6	5,6	56,0

6. DISTRIBUCIÓN MUNDIAL Y TRANSPORTE A GRANDES DISTANCIAS

Hoy se sabe que muchos compuestos orgánicos clorados y otros compuestos estables se distribuyen a escala mundial por transporte atmosférico. Una tendencia general de esa forma de transporte es que distintas sustancias se evaporan y difunden a la atmósfera a latitudes con climas más cálidos para después condensarse y precipitar más cerca de los polos (= condensación mundial). En consecuencia, las zonas cercanas a los polos Norte y Sur reciben una parte desproporcionada de esa precipitación. Una indicación de ese fenómeno es que varios plaguicidas clorados, prohibidos desde hace tiempo en algunos países como Suecia, aparecen, aunque en concentraciones relativamente reducidas, en compartimentos ambientales del país. Ejemplos de esas sustancias son el clordano, el toxafeno y el hexaclorociclohexano (HCH), es decir, compuestos que aún se están produciendo en otros países. En el caso de los BPC, en 1994 se calculó una precipitación anual de 4 toneladas en Suecia.

Se ha comunicado la presencia de compuestos policlorados persistentes en zonas remotas como el Ártico y el Antártico. Se han encontrado BPC, DDPC/DFPC, HCH y hexaclorobenceno

(HCB) en organismos marinos, por ejemplo en grasa de foca y en leche de pinnípedos, así como en sedimentos lacustres y marinos. La aparición de compuestos organoclorados de origen principalmente humano en regiones alejadas de las zonas industrializadas y densamente pobladas indica que el transporte atmosférico es una vía importante de dispersión de estos compuestos. Los tres grupos de compuestos, BPC, DDPC/DFPC y HCB tienen su origen en las mismas zonas: las regiones densamente pobladas e industrializadas. De esas regiones, los compuestos organoclorados son transportados por varios mecanismos. Norstrom (Environment Canada) ha resumido los conocimientos actuales sobre la aparición de compuestos organoclorados persistentes en el medio acuático ártico como sigue [véase Fiedler *et al.* 1994]:

Los hidrocarburos clorados (HCC), como los plaguicidas clordano y toxafeno (camfenos policlorados o CPC), los hexaclorociclohexanos (HCH), el hexaclorobenceno (HCB) y el DDT, y sustancias químicas industriales, como los bifenilos policlorados (BPC), se han encontrado en el aire, la nieve, el agua del mar y la biota en el ecosistema marino. Aunque la mayoría de los usos al aire libre de estas sustancias se restringieron en muchos países industrializados, una parte considerable de ellas aún siguen circulando en la ecosfera. Así, se ha calculado que el 20% de la producción mundial de BPC, 230 000 toneladas, se encuentra en las capas superiores del mar, y 790 toneladas en la atmósfera marina abierta. Siguen usándose grandes cantidades de plaguicidas clorados en los países menos adelantados, particularmente en el hemisferio sur. Aunque apenas hay información sobre los volúmenes de producción y de vertido de compuestos organoclorados en Rusia y China, estas zonas son sin lugar a dudas los principales contribuyentes a la carga ambiental de hidrocarburos clorados.

Los plaguicidas clorados y los BPC tienen presiones de vapor suficientemente altas para volatilizarse fácilmente cuando se extienden en una superficie amplia como el suelo o el agua. Se ha calculado que el tiempo de residencia de los BPC en la atmósfera es del orden de varios meses. Las constantes de la Ley de Henry para los compuestos antes mencionados son del orden de 0,1-50 Pa.m³/mol, lo que permite que esas sustancias se evaporen y circulen entre el suelo, las aguas superficiales y el aire. Esos procesos conducen a una difusión mundial.

Se producirá el efecto del “dedo frío”, dado que las regiones del Ártico y el Antártico se convertirán en los sumideros de los compuestos orgánicos clorados, debido a la destilación de esos compuestos de las regiones más templadas a las más frías.

En el cuadro 13 se ofrecen las concentraciones medias de las principales clases de hidrocarburos clorados en el medio marino del Ártico. Los hexaclorociclohexanos (HCH) y el hexaclorobenceno (HCB) son los hidrocarburos clorados predominantes en la atmósfera, seguidos de los camfenos policlorados (PCC). El DDT, el clordano y los BPC se encuentran en un orden de magnitud inferior. Al ser más alta su constante de Henry, el HCB es menos abundante en la nieve y el agua de mar. Los elevados niveles de HCH en el agua del Ártico apoyan la teoría de la destilación. Además, las fuentes de Asia pueden contribuir en cierta medida. La mayor lipofilia de compuestos como los DDT, los clordanos y los BPC favorece la bioconcentración. Las concentraciones de esos compuestos aumentan a lo largo de la cadena alimentaria acuática, desde el plancton hasta las belugas. La única excepción son los HCH, que no tienden a bioconcentrarse mucho (por su bajo K_{ow}).

Cuadro 13. Promedio de concentraciones de compuestos organoclorados en el medio marino ártico
SD= sin datos

Matriz, dimensión	HCH	HCB	PCC	DDT	Clordanos	BPC
Aire, ng/m ³	0,58	0,19	0,044	<0,001	0,006	0,014
Nieve, ng/L	1,72	<0,002	0,085	<0,01	0,06	0,086
Agua de mar (superficie), ng/L	4,3	0,028	0,36	<0,001	0,004	0,007
Agua de mar (fondo), ng/L	0,51	0,01	0,11	<0,002	0,005	<0,014
Zooplankton, mg/g lípido	0,08	0,02	0,06	0,06	0,06	0,11
Anfípodos, mg/g lípido	0,5	0,17	SD	<0,35	0,43	<0,44
Bacalao, mg/g lípido	0,58	0,2	1,84	0,26	0,19	0,23
Beluga, mg/g lípido	0,25	0,5	3,11	2,82	1,76	3,79
Foca anillada, mg/g lípido	0,23	0,03	0,32	0,5	0,4	0,55
Oso polar, mg/g lípido	0,51	0,27	ca. 0,4	0,4	3,7	5,4
Leche humana, mg/g lípido	NASD	0,14	SD	1,21	SD	1,05

En general, las concentraciones en el Antártico son menores que en el Ártico, lo cual es razonable puesto que más del 80% de las regiones industrializadas que actúan como fuentes de DDPC/DFPC y BPC se encuentran en el hemisferio norte. El lento intercambio atmosférico entre hemisferios (alrededor de 1-2 años) reduce el transporte atmosférico de compuestos semivolátiles del hemisferio norte al sur. Oehme y sus colaboradores analizaron muestras de aire de ambas regiones y descubrieron algunas diferencias interesantes: las concentraciones de hexaclorociclohexanos (HCH) y hexaclorobenceno (HCB) eran menores en el aire del Antártico. Mientras que en el aire ártico predominaba el *a*-HCH, en el Antártico predominaba el isómero *g*. Esto indica que en el hemisferio sur se ha aplicado de modo preferente el *g*-HCH, mientras que en el hemisferio norte se usó más bien la mezcla técnica (80-85% de *a*-HCH). El HCB es principalmente de origen antropogénico (procesos de combustión incompletos y utilización como plaguicida) y su semivida en la atmósfera es de 1 a 2 años, lo que lleva a una distribución casi homogénea en ambos hemisferios. En los dos hemisferios se encontraron cuatro compuestos de clordano en concentraciones parecidas. La distribución de DDPC/DFPC encontrada en la grasa de la foca peletera del Antártico fue considerablemente distinta de la encontrada en la foca anillada y la foca de Groenlandia, ambas del Ártico. Ello puede deberse a las distintas características de emisión de los hemisferios norte y sur, a los distintos hábitos de alimentación o a variaciones interespecíficas. En la distribución de los BPC, se observó que las concentraciones de los BPC 77, 126 y 169 eran similares en la foca peletera del Antártico y la foca de Groenlandia. En cambio, las concentraciones (en EQT) eran unas cinco veces más bajas en las focas antárticas, lo que es inferior a los 1-2 órdenes de magnitud comunicados en estudios anteriores [véase Fiedler *et al.* 1994].

Por último, aunque no con menos importancia, debe mencionarse que la distribución de compuestos organoclorados también se produce por las rutas económicas y por el comercio internacional de mercancías. Ejemplo de ello son los tejidos, el cuero, la madera y los materiales de envasado, entre otros. Por consiguiente, la prohibición de cierto compuesto organoclorado por uno o varios países, como en el caso del pentaclorofenol en Alemania, el DDT o los BPC en

varios países industrializados, no protege a ese país de la “contaminación” por el compuesto de que se trate o sus contaminantes (por ejemplo, DDPC/DFPC). Además, es difícil controlar las concentraciones de sustancias químicas en esas mercancías que atraviesan las fronteras de un país.

Lo mismo debe aplicarse a las “importaciones” atmosféricas de contaminantes: la imposición de límites estrictos a las emisiones por las autoridades del país no impide que lleguen a éste contaminantes atmosféricos del país vecino. Así, en muchos aspectos, la difusión de sustancias organocloradas persistentes exige una solución a escala internacional.

7. EXPOSICIÓN OCUPACIONAL Y GENERAL A LOS BPC

7.1 Exposición ocupacional

No se han realizado estudios sobre las emisiones durante la producción de BPC. Se supone, no obstante, que fueron bajas. En otras épocas se incorporaron cantidades importantes al medio ambiente por la eliminación indebida de productos con BPC y por incendios de transformadores, por ejemplo. Otras fuentes de emisión son los vertederos, los pequeños condensadores con BPC en electrodomésticos y las selladoras con BPC utilizadas en la construcción. Las aportaciones de BPC al medio ambiente también pueden producirse por la aplicación de cienos de alcantarillado y sedimentos de masas de agua. Los productos del tratamiento de aceites residuales son otra fuente de incorporación de BPC al medio ambiente.

Cuando las normas para la manipulación y el transporte de BPC y de residuos que contienen BPC se aplican estrictamente, como en el caso de Alemania, apenas cabe esperar que se produzca exposición ocupacional.

7.2 Exposición de la población general

En Alemania se ha analizado la leche materna a gran escala (alrededor de mil análisis al año) con el fin de detectar diversas sustancias tóxicas como el hexaclorobenceno, el DDT y los BPC. Dado el continuo cambio de los procedimientos de análisis para la determinación de BPC, es difícil comparar los valores obtenidos en la leche materna antes de 1984, por ejemplo, con los de los últimos años. Con independencia de este problema analítico, es evidente que desde alrededor de 1980 los valores máximos de las concentraciones de BPC han estado disminuyendo sin cesar. El intervalo de concentraciones de BPC en la leche materna en los últimos diez años se encuentra entre 0,5 y 2,5 mg/kg de grasa. La media de las concentraciones ha estado disminuyendo de modo constante desde 1984. Esto se observa en la figura 2 [NRW 1996]. Sin embargo, como puede verse en la figura 3, se produjo un importante descenso en las concentraciones en leche materna a mediados y finales de los años setenta, mientras que en los años ochenta las concentraciones se mantuvieron en el mismo nivel. Más recientemente, las concentraciones parecen haber disminuido aún más.

Figura 2. BPC en la leche materna - Concentraciones medias [NRW 1996]

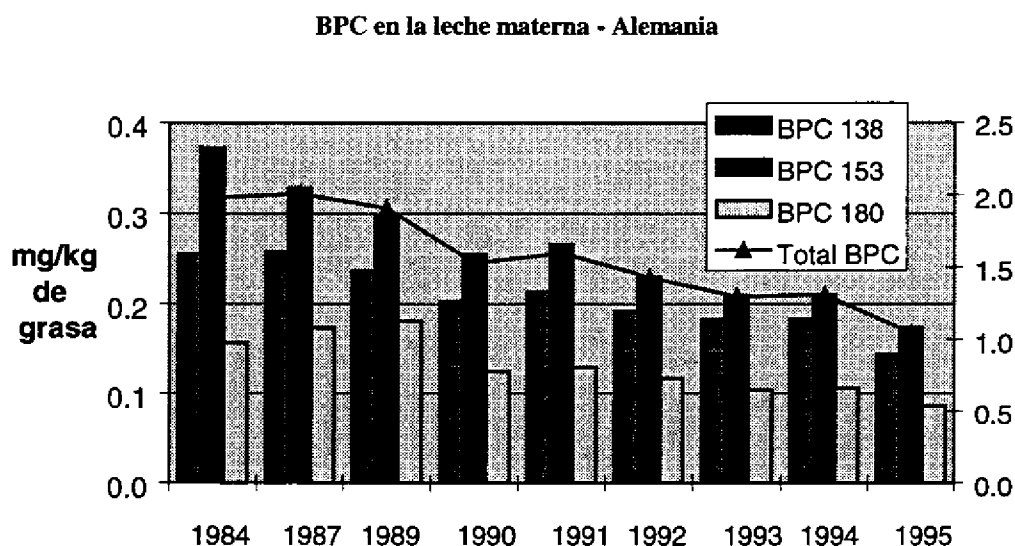
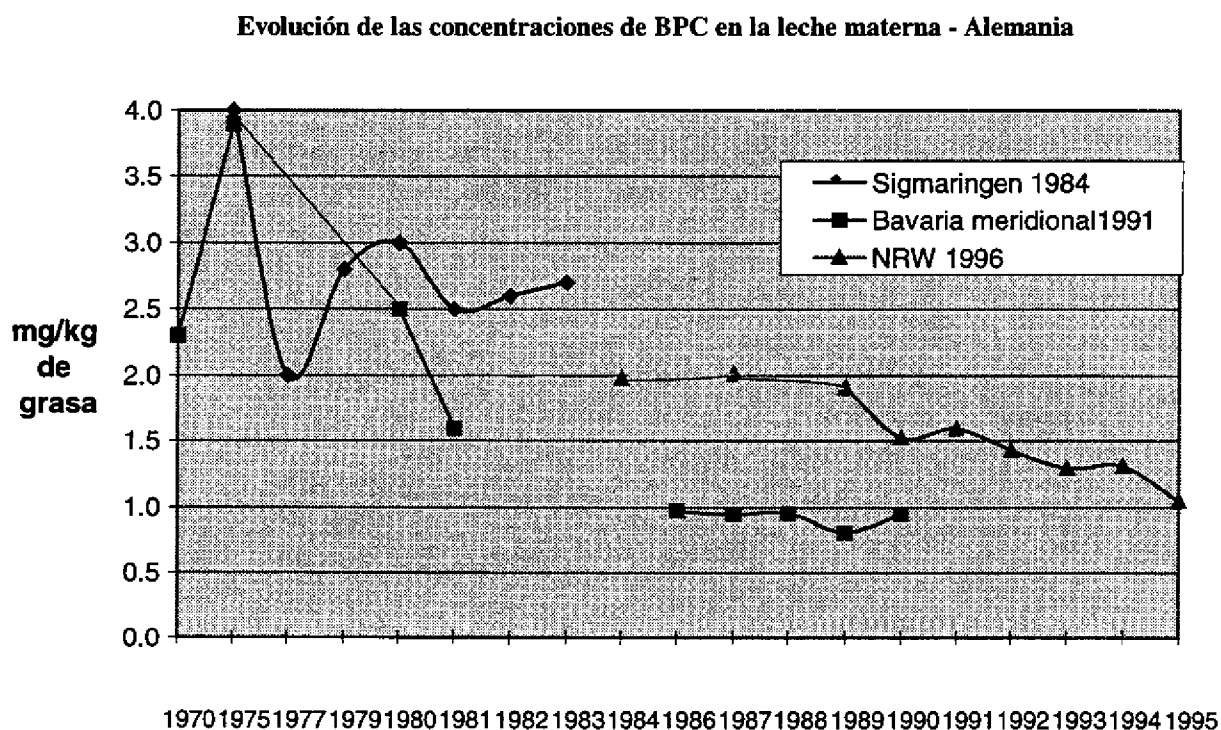


Figura 3. Evolución de las concentraciones de BPC en la leche materna [Brune y Fiedler 1996]



Por las posibles rutas de exposición humana, es decir, el contacto directo de la piel o por el aire con mezclas técnicas de BPC, la carne, la leche, el pescado y sus respectivos derivados, el aire exterior e interior, puede considerarse que la ingestión directa de BPC es insignificante. En Alemania, las vías de exposición indirecta a través de la cadena alimentaria terrestre dominan la ingestión en el ser humano. Los BPC que ingresan en el aire a partir de fuentes de combustión o que vuelven a entrar a partir de sumideros (suelo, vegetación, superficies en general) se depositan en los pastos y otras plantas forrajeras que son ingeridas por el ganado y que con ello contaminan la carne y la leche y sus respectivos derivados. Debido a las numerosas

contaminaciones de los sedimentos producidas antes de 1980, aún puede encontrarse BPC en los peces. Las cadenas alimentarias terrestre y acuática son las rutas más importantes de exposición humana a los BPC.

Cabe preguntarse en qué medida existen fuentes primarias de incorporación de BPC al medio ambiente por síntesis *de novo* de BPC en fuentes termales, que pudieran parecerse a la síntesis de dioxina. Al menos en Alemania se calcula que la ingestión de BPC con la carne y la leche y sus respectivos derivados se produce en gran medida por esta última fuente [Hagenmaier 1996].

8. REFERENCIAS

- Ahlborg U.G., C.G. Becking, L.S. Birnbaum, A. Brouwer, H.J.G.M. Derks, M. Feeley, G. Golor, H. Hanberg, J.C. Larsen, A.K.D. Liem, S.H. Safe, C. Schlatter, F. Waern, M. Younes, y E. Yrjänheikki (1994): Toxic Equivalency Factors for Dioxin-like PCBs - Report on a WHO-ECEH and IPCS Consultation, December 1993. *Chemosphere* **28**, 1049-1067.
- Ahlborg U.G., A. Hanberg, y K. Kenne (1992): Risk Assessment of Polychlorinated Biphenyls (PCB). Instituto de Medicina Ambiental, Karolinska Institutet Stockholm, Suecia, Nord **26**
- Baker J.E. y S.J. Eisenreich (1990): Concentrations and Fluxes of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Polychlorinated Biphenyls across the Air-Water Interface of Lake Superior. *Environ. Sci. Technol.* **24**, 342-352
- Ballschmiter K. y Zell M. (1980): Analysis of Polychlorinated Biphenyls (PCB) by Glass Capillary Gas Chromatography. *Fresenius Z. Anal. Chem.* **302**, 20-31
- Doucette W.J. y A.W. Andren (1988a): Aqueous Solubility of Selected Biphenyl, Furan and Dioxin Congeners. *Chemosphere* **17**, 243-252
- Doucette W.J. y A.W. Andren (1988b): Estimation of Octanol/Water Partition Coefficients: Evaluation of Six Methods for Highly Hydrophobic Aromatic Hydrocarbons. *Chemosphere* **17**, 345-359
- Duinker J.C., D.E. Schulz, y G. Petrick (1988): Selection of Chlorinated Biphenyl Congeners for Analysis in Environmental Samples. *Mar. Pollut. Bull.* **19**, 19
- Duinker J.C. y F. Bouchertall (1989): On the Distribution of Atmospheric Polychlorinated Biphenyl Congeners between Vapor Phase, Aerosols, and Rain. *Environ. Sci. Technol.* **23**, 57-62
- Brune B. y H. Fiedler (1996): Trends für chlororganische Verbindungen in Muttermilch. *UWSF -Z. Umweltchem. Ökotox.* **8**, 37-42
- Fiedler H., H. Hoff, J. Tolls, C. Mertens, A. Gruber y O. Hutzinger (1994): Environmental Fate of Organochlorines in the Aquatic Environment. *Organohalogen Compd.* **15**, ECO-INFORMA Press, Bayreuth, 199 páginas, ISBN 3-928379-11-9 (resumen)
- Ivanov V. y E. Sandell (1992): Characterization of Polychlorinated Biphenyl Isomers in Sovol and Trichlorodiphenyl Formulations by High-Resolution Gas Chromatography with Electron Capture Detection and High-Resolution Gas Chromatography - Mass Spectrometry Techniques. *Environ. Sci. Technol.* **26**, 2012-2017

- Li A., J. Doucette J. y A.W. Andren (1992): Solubility of Polychlorinated Biphenyls in Binary Water/Organic Solvent Systems. *Chemosphere* **24**, 1347-1360
- Mackay D., Shiu W.Y. y Ma K.C. (1992): *Illustrated Handbook of Physical-Chemical Properties and Environmental Fate for Organic Chemicals. Volume I+II.* Lewis Publishers Inc., Boca Raton, FL, Estados Unidos de América
- Norén K. y Å. Lunden (1991): Trend Studies of Polychlorinated Biphenyls, Dibenzo-*p*-dioxins and Dibenzofurans in Human Milk. *Chemosphere* **23**, 1895-1901
- Norstrom R.J. (1994): Chlorinated Hydrocarbon Contaminants in the Arctic Marine Environment. *Organohalogen Compd.* **20**, 541-544
- NRW (1996): *Jahresbericht 1996.* Chemische Landesuntersuchungsanstalt, Münster, Alemania
- Rantanen J. (1992): Industrial and Environmental Emergencies; Lessons Learned. *Organohalogen Compounds* **10**, 291-294
- Rochkind M.L., J.W. Blackburn, and G.S. Sayler (1986): *Microbial Decomposition of Chlorinated Aromatic Compounds.* EPA/600/2-86/090, 1986. Organismo para la Protección del Medio Ambiente, Cincinnati, Ohio, Estados Unidos de América
- Safe S. (1990): Polychlorinated Biphenyls (PCBs), Dibenzo-*p*-Dioxins (PCDDs), Dibenzofurans (PCDFs), and Related Compounds: Environmental and Mechanistic Considerations which Support the Development of Toxic Equivalency Factors (TEFs). *CRC Crit. Rev. Toxicol.* **21**, 51-88
- Safe S. (1994): Polychlorinated Biphenyls (PCBs): Environmental Impact, Biochemical and Toxic Responses and Implications for Risk Assessment. *CRC Crit. Rev. Toxicol.* **24**, 87149
- Schulz D.E., G. Petrick, and J.C. Duinker (1989): Complete Characterization of Polychlorinated Biphenyl Congeners in Commercial Aroclor and Clophen Mixtures by Multidimensional Gas Chromatography-Electron Capture Detection. *Environ. Sci. Technol.* **23**, 852-859
- Schwarzenbach R.P., P.M. Gschwend, and D.M. Imboden (1992): *Environmental Organic Chemistry.* John Wiley & Sons, Nueva York .

13. Manejo y Disposición de BPCs en Canadá

por el Sr. John C. Hilborn y el Dr. John Buccini
Presentado por el Dr. John Buccini

1. Introducción

En Canadá, tanto el Gobierno Federal como el Provincial comparten la responsabilidad del manejo de los BPCs. El Gobierno Federal regula la producción y circulación de los BPCs en el mercado (v.g. manufactura, uso, venta, importación y exportación), y el manejo de su disposición final en el suelo federal. Las provincias regulan el manejo y disposición de los BPC dentro de sus jurisdicciones respectivas y generalmente controlan dichas actividades mediante permisos para su manejo y disposición. El transporte de los BPCs es controlado por Regulaciones Federales y Provinciales para el Transporte de Bienes Peligrosos.

Los Ministerios de Medio Ambiente del Gobierno Federal y de los Gobiernos Provinciales establecen políticas y proveen guías científicas y técnicas para el manejo de los BPCs a través de una organización conocida como el Consejo de Ministros para el Medio Ambiente de Canadá (CMMAC). El CMMAC ha producido un número de documentos guías para el manejo de los PCBs que contempla criterios para los dos niveles gubernamentales a ser adoptados en sus respectivas jurisdicciones. En caso de necesidad, se pueden adoptar requerimientos más estrictos mediante regulaciones provinciales.

El Gobierno Federal se involucró en el manejo de los BPCs en los años 70 luego de que la investigación científica demostrara el carácter perjudicial de estas sustancias para el medio ambiente. En 1973 la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) produjo un documento titulado "Protección del Medio Ambiente Mediante el Control de los BPCs" en donde se reclama la introducción de medidas que mantengan a dichas sustancias fuera del hábitat natural. Con el objetivo de implementar el documento de la OCDE en Canadá, se establecieron en 1977 regulaciones para controlar aquellos usos de los BPCs que implicaran su dispersión en el Medio Ambiente. El uso de los BPCs fue permitido en situaciones donde estos se encuentren bien contenidos como por ejemplo en transformadores y capacitores eléctricos.

Un número de iniciativas fueron tomadas para permitir un mejor manejo de los desechos de BPC. En 1977 fue iniciado un programa para inventariar e identificar a los BPC que se encontraban contenidos en equipos eléctricos. A los efectos de asistir a los poseedores de BPC, el Gobierno Federal produjo un número de documentos tales como "Guías para el Manejo de BPCs"; "Guías para la Recolección Central y el Almacenaje de Material de Desecho Conteniendo BPCs" en 1978; el "Manual sobre BPCs en Equipamiento Eléctrico" en 1981; y "Fuego en Equipamiento Eléctrico Conteniendo BPCs" en 1985. Un gran número de estas publicaciones han sido actualizadas y algunas servirán de base para futuras regulaciones sobre los BPCs en Canadá.

El CMMAC también ha comisionado un plan de acción para el manejo de los BPCs en Canadá. El plan de acción de 1979 ha indicado la necesidad de establecer instalaciones para la destrucción de los BPCs y el desarrollo de una estrategia a largo plazo para su eliminación. El objetivo de esta estrategia de eliminación fue acelerar la remoción de los BPCs en aquellos lugares en donde se los utiliza. El plan también previó el desarrollo de códigos y estándares nacionales para el almacenaje, la manipulación y la destrucción de los BPCs.

En 1985 muchas provincias canadienses habían promulgado leyes en relación a los desechos peligrosos. Estas leyes podrían ser usadas para el control, el manejo y la disposición de los BPCs en sus jurisdicciones respectivas. La provincia de Ontario había dado incluso un paso adelante, desarrollando regulaciones específicas para el BPCs. En ese momento, la disposición de los desechos de BPCs constituía todavía un problema, debido a la carencia de una legislación provincial que estableciera los límites permitidos para su destrucción en el país. La posibilidad de exportar los desechos de BPC era muy escasa puesto que Estados Unidos había cerrado las fronteras a su importación y exportación en 1980. Además, muchos países europeos no aceptarían recibir cargamentos internacionales de BPC.

Aunque una pequeña cantidad de los desechos de BPC fue embarcada hacia Europa para su disposición, la mayoría de los desechos canadienses de BPC eran almacenados en más de 3.000 establecimientos en el interior del país. Algunas provincias consideradas entonces como sitio de desechos peligrosos, estarían en condiciones de manejar los desechos de BPC, pero sólo una de ellas avanzó más allá de las etapas planificadas: La provincia de Alberta, habiendo realizado grandes progresos, esperaba acceder a una infraestructura operacional hacia 1987.

Durante la década, se sucedieron en Canadá un conjunto de incidentes relacionados con el BPCs que sensibilizaron especialmente a la opinión pública con respecto a estos problemas. Estos incidentes, establecieron además las condiciones para un futuro debate público sobre el BPC en el país. Como resultado directo de estos sucesos, el gobierno federal sancionó más regulaciones, con el objetivo de controlar la forma en que estas sustancias debían ser manejadas.

El primero de estos incidentes ocurrió el 13 de Abril de 1985, cuando un camión que transportaba un transformador de BPC derramó, gracias a un fuga en los recipientes en que lo contenía, fluido de BPC en un tramo aproximado de 100 kilómetros en la autopista Transcanadiense. El pavimento contaminado tuvo que ser reemplazado. Los medios de comunicación expresaron su preocupación por los posibles daños a la salud de las personas que utilizaron ese tramo de la autopista luego del camión.

El segundo suceso ocurrió tres años después, en 1988, cuando se incendió un depósito de desechos de BPC. Como consecuencia del incendio, miles de los habitantes de la ciudad de Saint-Basile, en la provincia de Québec, tuvieron que ser evacuados.

Inmediatamente después del incendio de 1988, el gobierno federal sancionó leyes estrictas con el objetivo de controlar el almacenamiento de desechos de BPC y destinó 15 millones de dólares al lanzamiento del Programa Federal de Destrucción de BPC. El objetivo de este programa era establecer instalaciones de destrucción móvil de BPC en varias regiones del país. Las características clave de este programa fueron proveer asistencia financiera; seleccionar tierras federales como potenciales sitios de destrucción; tratar los desechos del sector público y el privado; utilizar en varias regiones del país instalaciones móviles y temporarias; y por último, no imponer las instalaciones a las comunidades.

El apoyo financiero fue utilizado para solventar estudios que permitieran caracterizar los desechos de BPC, promover la educación y la deliberación pública en relación a estos temas, la selección de sitios y la evaluación y monitoreo del medio ambiente. En 1989 un incinerador móvil de BPC fue utilizado para destruir desechos de BPC en Goose Bay, Labrador. De todas maneras, a pesar de los procedimientos de consulta y la educación pública durante los siguientes

cinco años, continúa existiendo una fuerte oposición popular al establecimiento de este tipo de instalaciones en otras regiones del país.

Estos eventos no fueron los únicos que Canadá experimentaría en relación al BPCs. En la ciudad de Smithville, Ontario, se detectó un depósito abandonado de desechos de BPCs que habían contaminado el agua subterránea gracias a una filtración, lo que ocasionó el inicio de un costoso programa de limpieza. En 1989 un cargamento de desechos de BPC provenientes del incendio de Quebec, y que había sido enviado Gran Bretaña para su destrucción, retornó a Canadá. Esto se debió a que los trabajadores portuarios del Reino Unido se rehusaron a manipular el cargamento. Además existió una fuerte oposición pública a la elección de un sitio en el sur de Ontario para el tratamiento de los desechos peligrosos.

Cuestiones relacionadas con el BPCs continuaron sucediendo durante los años noventa. Luego de hacer emerger una barcaza hundida en el Golfo de St. Lawrence se descubrió que esta contenía BPCs, y se temió que el tóxico se haya derramado en el momento en que se alzaba la barcaza. También se descubrió un sitio industrial en Atlantic Canadá conteniendo altos niveles de BPCs. El conjunto de los eventos descritos más arriba, determinaron la introducción de una serie de regulaciones y reglamentos para el manejo de BPCs en Canadá, e intensificaron el esfuerzo en mejorar las normas de seguridad en el proceso de destrucción de BPC.

2. Leyes Federales de BPC

El gobierno federal sancionó las siguientes leyes relacionadas con el BPC.

Leyes para Clorobifenilos

Estas leyes fueron introducidas en 1977 para implementar la decisión del OECD de controlar los usos no dispersivos de BPCs. Ellas prohibieron todos los usos de BPCs desde el momento en que fueron sancionadas en 1977; establecieron concentraciones de BPC aceptables en diversos productos; prohibieron toda actividad comercial que involucrara BPCs, ya sea su manufactura, procesamiento, uso, venta e importación (excepción hecha a la importación de desechos de BPC con el objetivo de su destrucción); y prohibieron también el uso de BPC en el servicio y el mantenimiento de equipamientos (excepto para los electromagnetos, transformadores y los lubricantes utilizados en estos equipos). El único uso que se permitió fue el de los transformadores eléctricos y capacitores que existían en Canadá antes del 1° de Julio de 1980, y el de otros equipos de "uso restringido" como equipos de calefacción, hidráulicos, y bombas de difusión a vapor que existían en Canadá antes del 1° de Septiembre de 1977. Estas leyes también limitaron la posibilidad de derramar BPC en el medio ambiente, ya sea como resultado de una filtración o de un derrame, a 1 gramo por día.

Leyes para el almacenamiento de BPC

Las leyes gubernamentales para el almacenamiento de BPC fueron realizadas inmediatamente después del incendio de 1988. Las leyes establecieron que todo aquel que poseyera, o procesara material con BPC debía mantener un control estricto sobre cada entrada de BPC en su depósito, almacenar el BPC en contenedores específicos y de una determinada manera, mantener los contenedores y los equipos accesibles a una posible inspección, poseer equipos antiincendio y procedimientos de limpieza necesarios ante una eventual emergencia.

Los sitios de almacenamiento debían ser inspeccionados mensualmente y mantenidos de acuerdo a las leyes promulgadas. Debían añadirse etiquetas con el objeto de clasificar los equipos y contenedores relacionados con los BPC; debían existir registros relacionados con los equipos de tratamiento de BPC; estos registros, debían permanecer accesibles a la revisión de los inspectores; una copia de ellos registros conteniendo información detallada sobre los ingresos, egresos y el material almacenado debía ser remitido a Environment Canada dentro de los períodos preestablecidos. Cualquier cambio de dirección, propietario, responsable o ubicación del establecimiento debía ser reportado inmediatamente.

Leyes Federales para el transporte, tratamiento y destrucción de BPC.

Estas leyes fueron sancionadas en 1989 en conjunción con el Programa Federal de Destrucción de BPC. Su objetivo fue regular los sistemas móviles que destruían las moléculas de BPC a través de procedimientos químicos o térmicos. La aplicación de estas leyes estaba circunscripta a la los estados federales o a las operaciones realizadas bajo jurisdicción federal. A partir de esta legislación los estados federales tienen la obligación de asegurar que aquella persona que opere sistemas móviles de tratamiento de BPC o sistemas móviles de destrucción de BPC cumplan con los requerimientos estipulados por las mismas. La legislación impide que aquellas personas que operen este tipo de sistemas, derramen en el medio ambiente contaminantes que excedan en sus concentraciones a los límites tolerados. Antes de utilizar el sistema, un operador debe proveer al Ministerio de Medio Ambiente la información necesaria para demostrar que la emisión estándar de contaminantes se mantendrá dentro de los límites establecidos y debe obtener además una autorización escrita por parte del Ministerio que lo habilite a iniciar la operación del sistema. Si la información requerida no puede ser suministrada, el operador puede obtener una autorización federal para probar el sistema y determinar de esta manera si este es capaz de mantener la emisión tóxicos dentro del rango tolerado. Los métodos de muestreo y análisis utilizados en estas pruebas fueron también especificados por la legislación .

Leyes para la exportación de desechos de BPC

La exportación de desechos de BPC fue prohibida en 1990, después de que un cargamento de desechos de BPC fuera devuelto por Gran Bretaña en 1989. Sin embargo, existió una excepción realizada con el objetivo de exportar BPCs a Estados Unidos. En Noviembre de 1995 el gobierno federal reformó la legislación vigente y cerró las fronteras a la exportación de desechos de BPC a Estados Unidos (el BPCs perteneciente a Estados Unidos en Canadá todavía podía ser exportado hacia aquel país). Las fronteras fueron reabiertas en 1997 con las nuevas leyes sobre la exportación de desechos de BPC. Esta nueva legislación permitía exportar desechos de BPC para su tratamiento y destrucción en Estados Unidos. De todos modos, en Julio de 1997 la justicia norteamericana falló en contra de la ley que permitía importar los desechos de BPC hacia los Estados Unidos y desde entonces estos desechos se encuentran imposibilitados de cruzar la frontera entre Canadá y Estados Unidos.

3. Guías desarrolladas por CMMAC

El CMMAC ha desarrollado también guías para el tratamiento y disposición de los desechos de BPC. En la "Guía para los sistemas de tratamiento móviles de BPC (1990)" y en la "Guía para los sistemas de destrucción móviles de BPC" podemos encontrar los requisitos técnicos necesarios para estos sistemas, la recomendación de procedimientos permitidos, la selección de

sitios para la operación de los sistemas, los requerimientos para la operación, el monitoreo e inspección, sobre la salud ocupacional, el transporte de desechos, el proceso de disposición de desechos, las respuestas frente posibles emergencias, y los sitios para el lavado y clausura.

De acuerdo a la guía para el tratamiento de BPC, los minerales contaminados con BPC deben ser descontaminados hasta llegar a una concentración por debajo de 2 ppm. Las pautas señaladas para la destrucción de BPC requieren una eficacia del 99.9999 % para su destrucción y eliminación. Esto significa que no es posible esparcir en el aire más de una molécula de BPC por cada millón de moléculas que ingresan en el sistema. Los criterios para las dioxinas, furanos, cloruros halogenados, materias particuladas y otras sustancias son también especificadas.

La "Guía para el tratamiento de desechos de BPC CMMAC" de 1989 define a los desechos de BPC como cualquier BPC líquido, sólido, o algún equipo relacionado con el BPC que se haya dejado de usar y que contenga una concentración de BPC superior a los 50 ppm. La guía provee indicaciones para el tratamiento y la descontaminación del equipamiento relacionado con BPC, el almacenamiento de los desechos de BPC, el etiquetamiento y el mantenimiento de registros, el transporte y finalmente un panorama general sobre la capacidad de disposición de BPC en Canadá en 1989.

La "Guía CMMAC para la descontaminación de transformadores" fue desarrollada en respuesta a la demanda de una información más detallada sobre los procedimientos de limpieza de transformadores de la que había sido publicada en la "Guía para el Tratamiento de Desechos de BPC" de 1989. Este documento reseña las opciones para el tratamiento y reuso de transformadores, además del reciclado de componentes contaminados con BPC en Canadá. Las normas de uso de los transformadores en otros países se encuentran también allí reseñadas.

Basándonos en la información disponible, el reporte concluye que si tenemos un transformador que contiene BPC líquido en una concentración por debajo de los 200 ppm, y si el líquido en cuestión es cuidadosamente drenado, el metal surgido puede considerarse de acuerdo al criterio de los 10 microgramos de BPC por metro cuadrado más o menos y por consiguiente puede ser dispuesto en un relleno sanitario o preferentemente reciclado. Además, se considera que los componentes porosos de este tipo de transformadores contienen menos de 50 ppm de BPC y por que también pueden ser dispuestos en rellenos sanitarios sin que sea necesario realizarle otro tipo de prueba. Para disponer de aquellos transformadores que contengan BPC líquido en concentraciones superiores a los 200 ppm, es necesario limpiar el transformador y examinar luego sus componentes porosos antes de su disposición o reciclado.

4. Disposición de BPC en Canadá

Sistemas móviles de tratamiento de BPC

Los sistemas móviles de tratamiento de BPC han operado rutinariamente en Canadá desde 1983, siempre de acuerdo a las habilitaciones nacionales y provinciales, para transformadores eléctricos contaminados con concentraciones bajas de BPC. Los requerimientos para el tratamiento, establecen una concentración máxima tolerada de hasta 14.000 ppm de BPC para el aceite, siempre dependiendo del proceso. En Canadá, aproximadamente el 75% del aceite mineral contiene menos de 500 ppm de BPC, y el 95% menos de 1000 ppm. La mayoría de los sistemas de tratamiento móviles usan tecnologías basadas en la reacción del sodio con el cloruro en las

moléculas de BPC para producir cloruro de sodio y bifenilos no halogenados. Cuatro compañías han sido habilitadas en Canadá para operar con este tipo de sistemas y tratar, de acuerdo a las regulaciones vigentes, el aceite mineral contaminado con BPC. Estas empresas son: PPM Canadá Ltd, RONDAR (ENSR), Sanexen, y TASSCO.

Sistemas móviles de destrucción de BPC

Con el advenimiento del Programa Federal de Destrucción de BPC, fueron desarrollados incineradores de BPC transportables con el objetivo de intentar solucionar los problemas relacionados con el BPC en Canadá. Se estudiaron tanto sistemas pequeños capaces de procesar alrededor de 2 toneladas de desechos de BPC por hora, como grandes incineradores transportables capaces de procesar entre 5 y 10 toneladas. Los sistemas pequeños resultaron más atractivos, puesto que Canadá tiene aproximadamente 3.000 sitios de almacenamiento de BPC, algunos de los cuales contienen cantidades muy pequeñas de desechos de BPC. Se consideró que los sistemas grandes resultaban utilizables allí donde se procesaran entre 3.000 a 5.000 toneladas de desechos de BPC en un solo lugar. La consolidación de los desechos de BPC en Canadá no es ampliamente practicada debido a una serie de experiencias pasadas, en donde los desechos almacenados fueron tratados inadecuadamente.

Los incineradores móviles utilizados en Canadá han sido desarrollados en los Estados Unidos con el objetivo de limpiar los lugares contaminados. Algunos de estos incineradores fueron aprobados para destruir el BPC de acuerdo con lo estipulado por el Acta para el Control de Sustancias Tóxicas de los Estados Unidos. De todas formas, recientemente se usaron también incineradores estáticos para la destrucción de desechos de BPC en Norteamérica. Estas tecnologías móviles se utilizaron principalmente para el tratamiento de suelos y sedimentos, sin embargo, algunos incineradores rotativos fueron construidos para poder tratar incluso BPCs líquido. El uso de tecnologías móviles se convirtió en una opción lógica para Canadá, puesto que solo existían medios de transporte satisfactorios en la provincia de Alberta.

El gobierno federal ha impulsado el desarrollo de test de demostración para la destrucción de BPC y la comercialización de esta tecnología en proyectos locales de destrucción. Los test de demostración fueron desarrollados con el objetivo de establecer si los sistemas de tratamientos o destrucción de BPC son capaces de adecuarse a los requerimientos legales establecidos. En contraste los proyectos de destrucción fueron desarrollados utilizando tecnología disponible en el mercado y que haya demostrado su utilidad. Teóricamente, un proyecto de demostración puede ser llevado a cabo conjuntamente con uno de destrucción, sin embargo, la experiencia en este sentido no es alentadora. Se ha constatado recientemente que la obtención de resultados invariables en los test de demostración es lenta y tal vez controvertida, por lo que puede demorar la ejecución del proyecto de destrucción de BPC.

Tanto para los proyectos de demostración como los test destinados a controlar que el procedimiento se desarrolle en concordancia con las regulaciones vigentes, es esencial poseer una documentación muy rigurosa no solo del programa propuesto, sino de las muestras obtenidas del medio ambiente y de los análisis establecidos en los protocolos. Además debe existir un control estricto de todos los procedimientos (externos e internos) y se debe especificar la calidad de los datos obtenidos. También es muy importante definir claramente los roles y las responsabilidades de todas las partes que intervienen en el programa de testeo y especificar claramente la manera en que deben ser interpretados y utilizados los resultados obtenidos.

Test de Demostración Tecnológica Móvil para la Destrucción de BPC.

El programa de demostración del incinerador móvil para BPC Vespa 100 fue dirigido en Centro de Tratamiento para Desechos Peligrosos Alberta entre Noviembre de 1989 y Mayo de 1990. El sistema Vespa 100 es un pequeño incinerador rotativo móvil. El modelo a escala para desechos peligrosos fue probado en la ciudad de Michigan, bajo un programa cooperativo con Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos 1992. Este es el único sistema desarrollado en Canadá capaz de destruir BPCs por reducción de hidrógeno. El Vespa 200 es un sistema de segunda generación que fue testeado en Baie Comeau, Québec en 1992. El modelo definitivo del sistema Eco Logic esta siendo testeado este año en Ontario con BPC líquido, sólido y equipamiento eléctrico. También se esta probando el incinerador Cintec Enviroment Inc. en Baie Comeau, Québec. Los resultados finales de estos test sobre los sistemas Cintec y Eco Logic todavía no están disponibles.

Los test de demostración, proveen una valiosa información corroborar si procedimientos en cuestión satisfacen los requerimientos legales vigentes. Además, las compañías pueden adquirir también una experiencia que les permita rediseñar y mejorar sus sistemas.

Destrucción de BPC en Canadá

El único sistema estacionario de disposición de BPC que se encuentra operando en este momento en Canadá es el Centro Especial de Tratamiento de Desechos Alberta, ubicado cerca de la ciudad de Swan Hills. Este sistema, que comenzó a operar en 1987, expandió la capacidad de su incinerador rotativo en 1994 a 35.000 toneladas por año. El sistema es utilizado para descontaminar las cubiertas y los componentes internos de los transformadores. Desde 1995, ha sido habilitado para destruir desechos de BPC en todo Canadá. Hoy en día, este sistema tiene la capacidad de tratar hasta 55.000 toneladas de desechos peligrosos por año.

El proyecto de destrucción Goose Bay Labrador fue dirigido por el Departamento de Defensa Nacional entre 1989 y 1990. La mayoría de los desechos de BPC destruidos pertenecían al ejercito canadiense y habían sido originados en Labrador. Durante los siguientes seis meses, cerca de 3.500 toneladas de desechos pertenecientes al gobierno federal y al de Newfoundland fueron destruidos usando un incinerador infrarrojo móvil operado por O.H. Materials Ltd.

En 1985 la provincia de Ontario asumió la responsabilidad del manejo de los desechos de BPC que estaba contaminando el suministro de agua en la ciudad de Smithville, en esa provincia. Se celebró un contrato con la compañía norteamericana Ensko Inc. de Little Rock Arkansas para que se encargue de la destrucción del BPC mediante el uso de un incinerador rotativo transportable ENSCO MPW-2000. El incinerador fue sometido a los test preestablecidos para certificar su adecuación legal en Smithville durante el mes de Febrero de 1991, y operó hasta Diciembre de 1992. Durante ese período, destruyó aproximadamente 18.000 toneladas de BPCs líquido, despedazó equipos eléctricos contaminados con BPC y trató concreto y suelos.

5. La situación actual del manejo de BPC en Canadá.

Canadá todavía utiliza cantidades significativas de BPCs, principalmente en los equipos eléctricos, por lo que existen desechos de BPC que se encuentran almacenadas esperando su destrucción. En este momento Canadá dispone de la tecnología necesaria para destruir BPC.

Durante este último año se han estado testeando nuevas tecnologías relacionadas con la destrucción de BPC. Muchos empresarios continúan explorando la posibilidad de introducir nuevos procedimientos. Los poseedores de desechos de BPC han expresado el deseo de obtener más opciones para su disposición, incluyendo la posibilidad de embarcar el BPCs rumbo a Estados Unidos para su tratamiento.

El Consejo de Cooperación Medioambiental adoptó la resolución #95-5 "Manejo correcto de químicos" de Octubre de 1995, y creó una red de promoción regional para el tratamiento de químicos entre los que se encontraba el BPCs. Para implementar esta resolución, el Grupo de Trabajo para BPC desarrolló un plan de acción regional para el manejo de BPCs en América del Norte. El borrador original involucraba los principios para el tratamiento correcto del medio ambiente, del ciclo de la vida, la prevención de la contaminación, la posibilidad de compartir el uso y la disposición de los desechos peligrosos, la compatibilidad con las regulaciones locales e internacionales, la transferencia tecnológica y una periódica revisión del desarrollo del plan. El borrador del Plan de Acción Regional instó el desarrollo de una reglamentación para el manejo de los desechos de BPC; la apertura controlada de las fronteras; la discontinuidad de la utilización de BPC en determinados lugares; eliminación de usos dispersivos del BPCs; la eliminación de usos no dispersivos en altas concentraciones de BPCs; la homogeneización de los muestreos; la clasificación de los desechos; y por último, el establecimiento de un límite de tiempo para el almacenamiento de BPC.

6. Conclusión

Se han realizado grandes progresos en Canadá al desarrollar una red administrativa y una legislación para el manejo de este tipo de sustancias. Estos esfuerzos continúan hoy en día, por lo que tenemos muchas razones para creer que en un futuro inmediato se conseguirá una solución exitosa para el problema del BPC en Canadá.

14. Plan de Acción Global del PNUMA para las Fuentes Terrestres y la Contaminación Marina

por el Sr. K. Grip

Programa Caribeño sobre el Medio Ambiente

Establecido por las naciones y territorios de la región del Caribe en 1981, el Programa Caribeño sobre el Medio Ambiente (Caribbean Environment Programme CEP), promueve la cooperación regional para la protección del medio ambiente tanto marítimo como costero. El CEP es parte integral del Programa Regional sobre Mares, que a su vez forma parte del Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (United Nations Environment Programme UNEP). Este programa es administrado por su Unidad de Coordinación Regional (Regional Coordinating Unit CAR/RCU) en Kingston, Jamaica.

La estructura legal del CEP esta basada en la Convención de Cartagena adoptada en 1983. Esta Convención, (único tratado que existe en la región sobre el medio ambiente) es un acuerdo que establece a partir de determinados fundamentos políticos y legales una serie de acciones a ser desarrolladas en el futuro con respecto al medio ambiente. Estas acciones están dirigidas por un conjunto de protocolos operacionales hacia posibles derrames de petróleo, la protección de la vida silvestre en determinadas áreas (Protocolo SPAW), las actividades terrestres y las fuentes que provocan la contaminación marina (Protocolo LBSMP).

¿Qué es lo que hace el CEP?

El CEP ayuda a proteger el medio ambiente marítimo y costero de la región del Caribe a través de diversas propuestas adoptando un rol catalítico y facilitador. Esto es realizado a través de programas que fortalezcan instituciones nacionales y regionales, estimulando la cooperación técnica entre países y creando redes de trabajo que permitan el intercambio de información y el encuentro del personal responsable del tratamiento de esta problemática en la región. Todos estos programas y actividades de la PNUMA CAR/RCU, asisten a las naciones de la región caribeña en la diagramación de políticas que permitan el desarrollo sustentable y que resulten adecuadas con respecto a su medio ambiente. El CEP brinda su asistencia en la coordinación internacional de iniciativas de la región, como la Iniciativa Internacional sobre Arrecifes de Coral, o el Año Internacional del Océano. Además ha cooperado con acuerdos globales como la Convención sobre la Diversidad Biológica.

El programa coordina la producción, recolección, revisión y publicación de los estudios, desarrollados bajo su égida. Entre estos estudios podemos encontrar desde reportes técnicos hasta boletines informativos y educacionales, y desde materiales que tienen por objetivo acrecentar el conocimiento de estas cuestiones hasta acuerdos y protocolos técnicos. El CEP distribuye estos materiales impresos y publica además páginas en internet.

Como parte del rol desempeñado en la región, el CEP organiza muchos talleres y seminarios. A estos eventos concurren organizaciones no gubernamentales, especialistas en problemas medioambientales, científicos, legisladores y representantes del gobierno del CEP.

¿Cuáles son las principales actividades del CEP?

Las actividades del CEP han sido desarrolladas con el objetivo de fomentar la Convención de Cartagena y sus protocolos. En este sentido, el CEP ha estado coordinando actividades concernientes a la conservación y el manejo de las especies en peligro de extinción y sus respectivos hábitats, el establecimiento y la administración de áreas protegidas, así como también la evaluación, el manejo y el monitoreo de las fuentes terrestres de contaminación marina.

El programa ha desarrollado guías basadas en las mejores tecnologías disponibles para el manejo de aguas cloacales, desechos provenientes de la agricultura, así como también para eventuales derrames de petróleo. CEP brinda asistencia sistemática además para el manejo integral de zonas ribereñas a través de la promoción y la aplicación regional de las guías. Otra de las actividades principales de CEP es la promoción de las mejores prácticas del manejo ambiental en la industria del turismo, que es hoy en día vital para la región del caribe. Además promueve la creación de una red de trabajo destinada a la protección y conservación de áreas marinas.

CEP fomenta también el desarrollo de una red de información sobre la situación del mar y las costas de la región a través de internet. En las páginas digitales de CEP se pueden encontrar datos sobre contactos regionales, políticas gubernamentales, trabajos y opiniones de expertos, además de los proyectos en curso. Adicionalmente, el Programa desarrolla una base de datos sobre cuestiones relevantes como la protección de áreas marinas y la situación de especies en peligro de extinción.

El público puede mantenerse informado sobre las actividades relacionadas con el medio ambiente en la zona del Caribe mediante los boletines y diarios publicados por el CEP, o por sus páginas digitales en internet. El programa es un instrumento importante para acrecentar el conocimiento del público sobre la problemática medioambiental, fomentar la educación y promover determinadas acciones pertinentes.

¿Quiénes son los miembros del CEP?

Los miembros del CEP son los países y territorios que circundan el mar caribe, el golfo de Méjico y determinados sectores adyacentes al mar Atlántico que se encuentren al sur de los 30° latitud norte y dentro de las 200 millas de la costa atlántica. Esta área, conocida como la región del caribe, incluye todas las islas situadas en el mar caribe, los países de América Central y del Norte cuyas costas dan al golfo de Méjico, y los países situados al norte de América del Sur hasta la Guyana francesa. Dicha región comprende una compleja mezcla de pueblos, lenguas y sociedades, por lo que se trata de uno de los sitios cultural y ecológicamente más heterogéneos del planeta.

Nuestros socios

El CEP trabaja en estrecha colaboración con numerosas organizaciones vinculadas a la protección del medio ambiente del mar y las costas del Caribe. El programa esta financiado principalmente por los gobiernos de la región, a través de la Caribbean Trust Fundation. También obtiene fondos adicionales suministrados por otros gobiernos, donaciones realizadas por diversas instituciones, y el PNUMA.

Siendo una oficina del PNUMA, la CAR/RCU coopera con el Programa Regional sobre los Mares y con muchas de las organizaciones dependientes de las Naciones Unidas. También

participan en la elaboración e implementación de muchos de los proyectos del CEP, organizaciones internacionales, regionales, ONGs e instituciones académicas destinadas a la investigación.

¿Cómo se puede saber más sobre el CEP?

Una forma de acceder a una información más extensa sobre el CEP es a través de nuestra página de internet cuya dirección es la siguiente: <http://www.cep.unep.org/>. Esta página brinda una información detallada sobre nuestras actividades, oficinas y personal. Además, y lo que es más importante, el sitio ofrece nuestra biblioteca de reportes técnicos, nuestras publicaciones trimestrales, proyectos vigentes, datos vinculados con los problemas del medio ambiente, además de otros sitios en internet donde se puede acceder a otras informaciones vinculadas con estos temas. Si usted no tiene acceso a la internet y requiere información adicional, por favor, contáctese con nosotros a través del fax, correo electrónico o teléfono.

15. Dioxinas Policlorados y Furanos: Fuentes, Emisiones y Niveles¹

por el Dr. Bruce D. Rodan y el Dr. David H. Clevry
Presentado por el Dr. Bruce D. Rodan

Diapositivas 1 y 2 : Introducción.

Gracias por permitirnos la oportunidad de presentar un esquema de nuestro trabajo realizado para la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) sobre fuentes, emisiones y niveles de dioxinas policloradas y furanos. Nosotros tenemos confianza en que esta presentación servirá como una introducción a la terminología utilizada en la información científica que existe sobre la evaluación del riesgo de las dioxinas y sustancias químicas similares. Esta presentación abarca la estructura química de estas sustancias; el concepto de toxicidad equivalente; las fuentes de emisión en los Estados Unidos; y un informe sobre la toxicidad de las dioxinas. Si se desea conocer más sobre estos temas, el sitio de la EPA en internet (<http://www.epa.gov/>) ofrece una valiosa información sobre dioxinas y otras actividades regulatorias en Estados Unidos.

Diapositiva 3 : Dioxinas, Furanos y BPCs: similitudes estructurales

La estructura de las dioxinas, furanos y BPCs requieren una especial consideración debido a la forma específica de las moléculas y los átomos de cloro unidos que determinan su toxicidad. Dioxina es el nombre común abreviado por las 75 sustancias químicas que comprenden la familia de dioxinas dibenzopara policlorados (PCDDs). La más tóxica de las moléculas de dioxina, el 2, 3, 7, 8-tetraclorodibenzo-p-dioxina, es esquematizado en la parte superior de esta diapositiva. Todas las demás moléculas de dioxina tienen en común dos anillos de benzeno unidas por dos moléculas de oxígeno (di-oxin). Un número variable de átomos de cloro (hasta 8) pueden ser localizados en diferentes posiciones alrededor de esta estructura, resultando en 75 configuraciones estructurales diferentes conocidos como congéneres. Nótese que una estructura chata, planar de esta molécula y la localización simétrica de los átomos de cloro en los puntos distantes. Siete de los congéneres de PCDD se considera que tienen una toxicidad de "tipo dioxina", resultando de la configuración estructural de los átomos de cloro.

Los furanos son representados en la parte superior derecha del diapositiva 3, siendo el ejemplo específico el 2, 3, 7, 8-tetracloro dibenzo furano. Dibenzo furanos policlorados (PCDFs) difieren estructuralmente de los PCDDs sólo por una unión carbono carbono sustituida por una unión de oxígeno. Dependiendo de las disposiciones posibles de los átomos de cloro alrededor de la molécula de dibenzofurano existen 135 congéneres de los cuales 10 se consideran que tienen una toxicidad del tipo dioxina.

¹ Original fue completado después de haber sido traducido

Los bifenilos policlorados (BPCs) son descritos en la parte inferior de la diapositiva 3. Una diferencia crítica entre los BPCs y los PCDD/PCDF es la habilidad del BPC para rotar alrededor de la única unión que conecta los anillos de benceno. Esta rotación ocurre principalmente cuando hay uno o más átomos de cloro localizados cerca de la unión de conexión, en lo que se conoce como posición “orto”. La rotación dentro de la molécula del BPC causa una pérdida de su forma plana reduciendo por lo tanto su potencial para tener propiedades “tipo-dioxina” de los 209 congéneres del BPC, 13 se consideran que tienen una toxicidad del “tipo-dioxina”. Otros congéneres del BPC también tienen toxicidad aunque su mecanismo de acción es diferente de los congéneres tipo dioxina.

Diapositiva 4 : El concepto de la equivalencia de toxicidad.

Ustedes habrán notado en la discusión anterior que hay un total de 30 PCDDs, PCDFs y BPCs que son considerados generalmente como de toxicidad tipo-dioxina. Esto genera el problema para la evaluación de la toxicidad ya que distintos niveles de los diferentes congéneres de PCDD/PCDF/BPC tienen un potencial diferente en sus efectos tipo dioxinas. En vez de realizar 30 estudios individuales, los científicos han desarrollado el concepto de equivalencia de toxicidad que suma los efectos de las sustancias químicas tipo-dioxina. Cada congenio tiene un factor de toxicidad equivalente (TEF) basado en su habilidad para producir efectos tipo-dioxina. El congenio 2, 3, 7, 8-tetraclorodibezo-p-dioxina (diapositiva 3, arriba a la izquierda) es el congenio más tóxico y se le ha dado un valor TEF igual a 1. Otros congéneres tienen TEFs que son una fracción de 1. La cantidad total de toxicidad equivalente (TEQ) es la suma de todas las concentraciones de los PCDD/PCDF/BPC individuales multiplicados por su factor específico de toxicidad equivalente (TEF).

Se requiere un enorme cuidado ya que hay un cierto número de unidades diferentes para informar mediciones de dioxinas. Es importante ser cuidados con la unidad específica a utilizar cuando se realizan estudios en los que se compara la exposición con efectos tóxicos. Las unidades de medición pueden incluir:

- Niveles de congéneres individuales, particularmente 2, 3, 7, 8-TCDD.
- TEQs basados solamente en dioxinas.
- TEQs basados en dioxinas y furanos.
- TEQs basados en dioxinas, furanos y BPCs del tipo-dioxina.
- Dioxinas totales no ajustadas a TEQs, y cálculos basados en diferentes valores TEF.

Diapositiva 5 : Compuestos del tipo dioxina y factores de equivalencia de toxicidad.

Esta tabla provee la lista de los valores TEF actualmente en uso por la US-EPA para determinaciones para la salud humana.

Diapositiva 6 : Estimación de la liberación de dioxinas TEQ (gramo-año) de fuentes conocidas en los Estados Unidos: 1987 inventario provisorio.

En esta figura se grafica el inventario provisorio de la liberación de dioxinas a partir de fuentes conocidas en los Estados Unidos en 1987. Este inventario fue desarrollado utilizando una matriz de emisiones medidas de dioxina/furano TEQ para cada categoría de fuente, multiplicado por la cantidad nacional estimada/emisiones de distintas categorías de fuentes. Las estimaciones en un rango alto medio y bajo reflejan el juicio de los investigadores y su confianza en la precisión de las estimaciones. Aproximadamente 16,2 Kg. De dioxina TEQ fueron liberado al medio ambiente en los Estados Unidos a partir de fuentes conocidas durante 1987. Las dos fuentes principales fueron la incineración de residuos sólidos municipales y la incineración de residuos hospitalarios. Estas dos fuentes representan una mayoría amplia de las emisiones de dioxina TEQ conocidas en estados Unidos. Molinos y papeleras, fundiciones secundarias y emprendimientos para residuos peligrosos, etc. contribuyen con una cantidad mucho menor de dioxina TEQ en el ambiente. Por favor nótese que este gráfico provee un estimado global de dioxina TEQ liberado el medio ambiente en Estados Unidos. Este estimado no refleja :

- Emisiones de dioxina de fuentes no confirmadas para lo cual no existen datos disponibles en Estados Unidos tales como incrustación de metales
- Reservorio de dioxinas donde la exposición potencial para humanos no ha sido cuantificada tales como la contaminación por dioxinas de pentaclorofenol.
- Efectos de fuentes locales tales como lugares próximo a sedes industriales o
- Fuentes que pueden resultar en una alta exposición para humanos tales como las que se verifican en la manufactura del clorofenol, su uso (Agente Naranja) y disposición (episodio de contaminación de la costa del Times)

Diapositiva 7 : Estimación de dioxina TEQ liberada de fuentes de Estados Unidos en 1987 y continua.

Esta es una continuación del gráfico previo sobre el inventario de las emisiones de dioxinas en Estados Unidos en 1987. Nótese una reducción de 250 en el eje de las y, indica que estos son una fuente de emisión muy pequeña a escala nacional.

Diapositivas 8 y 9 : Estimación de dioxinas liberadas TEQ (gr./año) de fuentes conocidas en Estados Unidos :1995 inventario provisorio.

Estos gráficos representan la información actualizada para el inventario de emisión de dioxinas en Estados Unidos durante 1995. La emisión total de dioxinas TEQ en Estados Unidos esta estimada en 2,5 kg. Lo que representa una importante reducción de los 16,2 kg. Reportados en el inventario de 1987. Esta ha ocurrido predominantemente debido a la reducción a nivel municipal de en las emisiones de dioxinas provenientes de desechos sólidos e incineradores hospitalarios.

Diapositiva 10 : Tendencias de las dioxinas y furanos en los Estados Unidos

El lago Ozette, ubicado en la península olímpica del estado de Washington, en el noroeste de los Estados Unidos, región alejada de cualquier fuente local de emisión de dioxina TEQ. La medición de los niveles de dioxinas y furanos en los sedimentos del lago Ozette representa un amplio rango de contaminación proveniente de los Estados Unidos y o otra parte. Este gráfico muestra la tasa de deposición de dioxina y furanos en el tiempo a partir de aproximadamente 1720 y hasta 1970 basado en muestras de sedimentos. La deposición de dioxinas y furanos comienza a incrementarse en los años 30, alcanza un pico en los 50 y luego empieza a declinar.

Diapositiva 11 : Destino ambiental y modos de exposición humana.

Las modalidades por las dioxinas desde su fuente de emisión hasta su incorporación por el hombre se ilustran en la figura. La emisión de dioxinas a partir de la combustión y fuente industrial o el reingreso desde reservorios ambientales resulta en su transporte a localizaciones distantes a través de la atmósfera o el agua. Las dioxinas se depositan en productos agrarios, son incorporadas en los alimentos y se bioacumulan y biomagnifican a través de la cadena bioalimentaria. Este es la modalidad predominante para la exposición humana, excluyendo episodios aislados de exposición que resultan de accidentes industriales o de disposición de residuos.

Diapositiva 12 : Resumen de las dioxinas y furanos TEQ en los niveles ambientales Estados Unidos.

El promedio de niveles de dioxinas TEQ en Estados Unidos se presentan en esta tablas. El término ppt es la abreviación de parte por trillón, ppq, parte por cuatrillón y pg/metro³ para picogramos (un trillón de un gramo; 10^{-12} gr.) por metro cúbico. Ambientes rurales tienen niveles sensiblemente más bajo de dioxinas y furanos que ambientes urbanos.

Diapositiva 13 : resumen de los niveles CDD/CDF en alimentos en Estados Unidos (pg/gr peso fresco)

El promedio de niveles de dioxina TEQ en los Estados Unidos en los alimentos se presenta en esta tabla. La designación "ND" en la sección de título de esta diapositiva, refiere a no detectado y "DL" es la abreviación para el límite de detección. Debido a que las dioxinas se encuentran en niveles muy bajos, puede ser difícil para un laboratorio si una determinación es real o un artefacto de la instrumentación. El nivel en el cual se produce esta incertidumbre se denomina límite de detección. Los resultados de las mediciones por encima del límite de detección se consideran como válidos. Las mediciones que resultan por debajo del límite de detección no pueden ser distinguidas en forma confiable de una medición cero, y son considerados como no detectables. Un resultado no detectable no es lo mismo que in valor cero ya que algo de dioxina puede estar presente aunque no en forme cuantificable.

El tratamiento de valores no detectables puede impactar en forma sustantiva los estimados finales en el nivel de dioxinas. No detectables son tratados de dos formas en esta tabla. En la columna 3 no detectables es asignado a valores que se encuentran por la mitad del límite de detección. Por ejemplo si el límite de detección fue una parte por trillón, el valor no detectable asociado sería asignado a 0,5 partes por trillón. En la columna 4 no detectables son asignados a valores 0 por lo tanto la columna 4 presenta resultados más bajos que la 3 debido a las distintas formas de asignar valores a los resultados no detectables.

Diapositiva 14 : Niveles de dioxinas en humanos.

El promedio de nivel de sustancias de tipo dioxina en suero en los ciudadanos en los Estados Unidos se presenta en la diapositiva 14. Por favor nótese las distintas formas como los niveles de dioxinas se informan aquí, ya sea como partes por trillón (ppt) o los congéneres 2,3,7,8-TCDD, ppt de PCDD/PCDF equivalente tóxico o calculando los valores TEQ para la combinación de PCDDs, PCDFs y BPC coplanar. Es importante mantener estos datos de exposición y acumulación en el cuerpo humano ya que proveen una forma para comparar los niveles de dioxinas entre personas de diferentes regiones, diferentes ocupaciones y circunstancias ambientales. Nótese también que estos promedios y estas dosis pueden ser substancialmente más altas para ciertas subpoblaciones, particularmente lactantes y las familias de los que viven de lo que pescan.

Diapositiva 15 : Promedio de incorporación de dioxinas y furanos en adultos en Estados Unidos.

La principal ruta de exposición de sustancias químicas del tipo de las dioxinas para la población general es a través de la ingesta de alimentos. Tal como se ilustró previamente en la diapositiva 11, las dioxinas se bioacumulan a través de la cadena alimentaria y finalmente son ingeridas por el hombre. Se estima que aproximadamente el 96% de la incorporación de dioxinas es, en Estados Unidos, a través de los alimentos, totalizando aproximadamente 60 pgr. TEQ/día o 110 pgr. TEQ con el agregado de los BPC. Una dosis considerablemente menor es inhalada o incorporada a través de la ingesta de suelo o agua.

Diapositiva 16 : Población expuesta a niveles elevados.

Tal como se noto, ciertas poblaciones humanas se encuentran mucho más expuestas a sustancias del tipo dioxina. Estas poblaciones incluyen :

- Trabajadores de la producción de clorofenol o después de accidentes como la explosión de 1976 en Seveso, Italia.
- Pescadores y sus familias que pueden consumir peces contaminados de fuentes locales y
- Lactantes, donde las sustancias tipo dioxinas se concentran en leche materna y se ingieren por el lactante durante estadios susceptibles de crecimiento y desarrollo

Diapositiva 17 : Mecanismos de acción de dioxinas.

La comprensión integral de la toxicidad de agentes tipo dioxina es a través de su capacidad para unirse al receptor Ah, su transporte al núcleo celular y el incremento en la transcripción que responden a la dioxina. El fuerza de unión de los PCDDs PCDFs y BPC coplanares al receptor Ah se correlaciona con su habilidad para inducir transcripción en el DNA. Este es el fundamento de los factores de equivalencia de toxicidad (TEFs, diapositiva 4 y 5). El mecanismo basado en el receptor y la habilidad para interrumpir procesos celulares es la base de la exquisita toxicidad de las sustancias del tipo dioxina para ciertas especies.

Otras proteínas mencionadas en este diagrama son las 90 kiloDalton proteínas del shock de calor (Hsp90). Una proteína acompañante de 50 kiloDalton (p50), y la proteína receptora de transferasa nuclear Ah (ARNT).

Diapositiva 18 : Compuestos tipo dioxinas parecen ser cancerígenos para el hombre

En Febrero de 1997 la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) clasificó al 2,3,7,8 tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD) en la categoría 1, como cancerígeno conocido para humanos. La conclusión de que el 2,3,7,8-TCDD parece ser un cancerígeno para el hombre a cierta dosis se basó en la inequívoca evidencia de carcinogenicidad en animales experimentales, limitados casos humanos, epidemiología, información ocupacional y otras exposiciones, y la plausibilidad en el mecanismo de acción.

Diapositiva 19 : Efectos no cancerígenos observados a niveles cercanos al registrado en la población general.

Los siguientes efectos relacionados con las dioxinas han sido observados en o próximo a los valores registrados en la población general de los Estados Unidos.

- inducción enzimática
- cambios en la respuesta en el sistema inmune
- cambios en el desarrollo
- cambios en la tolerancia a la glucosa
- niveles alterados de hormonas, etc.

Estos efectos son generalmente considerados como cambios adaptativos, pero pueden ser potencialmente adversos.

Diapositiva 20 : Conclusión : Fuentes y modalidades de exposición en humanos.

Fuentes de combustión e incineración contribuyen con más del 90% de las dioxinas conocidas liberadas en Estados Unidos. Otras fuentes de exposición tales como la

manufactura y procesos de sustancias químicas contribuye, con una cantidad menor de sustancias de tipo dioxina liberadas al medio ambiente. La exposición subsecuente del hombre ocurre a través de la cadena alimentaria, donde la ingestión del suelo, carne, productos lácteos y pescado, contribuye con más del 95% de la ingesta de dioxina.

Es importante notar que en Estados Unidos el inventario de la emisión de dioxinas es un trabajo en desarrollo. La contribución al inventario de las emisiones a partir de reservorios de dioxinas tales como el uso industrial del pentaclorofenol y otras prácticas como la fundición de metales queda por ser determinada. Estudios recientes en Estados Unidos también han indicado que la quema a cielo abierto de residuos domiciliarios puede producir emisiones substanciales de dioxinas/furanos por kg. de residuo incinerado. Este hallazgo tiene una relevancia considerable para países en desarrollo donde la quema a cielo abierto de residuos municipales y otros es más habitual.

Los inventarios de 1987 y 1995, avalan los hallazgos en sedimentos acerca de que las emisiones de dioxinas han declinado en los últimos años. Los hallazgos del inventario sugieren que el reemplazo de tecnologías viejas, equipamiento y prácticas con alternativas menos contaminantes han contribuido a esta reducción. Los datos generados durante este período proveen un registro valuable de las emisiones de dioxina resultantes de varios tipos y estándares de industrias e incineradores. Muchas de estos factores de emisión de dioxinas van a ser relevantes para actividades en curso en países en desarrollo. Nosotras anticipamos que los datos de este registro van a asistir a otros países en caso de decidir realizar un inventario nacional de dioxinas.

16. Estudio de Caso de Dioxinas en Alemania

por la Dra. Heidelore Fiedler

1. INTRODUCCION

Este trabajo resume brevemente las regulaciones y guías referidas a las dioxinas dibenzo-p policloradas y a los dibenzofuranos policlorados (PCDD/PCDF). Las acciones emprendidas para reducir la formación, emisión y exposición a PCDD/PCDF brindan una visión retrospectiva del tema de las dioxinas en Alemania.

2. REGULACIONES CON VINCULACION LEGAL

2.1. Medidas Indirectas

Como los PCDD/PCDF nunca fueron producidos intencionalmente en escala industrial o para una aplicación económica, la producción de dioxinas no puede ser prohibido o cesar mediante una regulación legal. Por lo tanto se han tomado medidas indirectas para reducir la incorporación en el medio ambiente de PCDD/PCDF. La primer ley dirigida a prohibir sustancias químicas que presentan contaminantes con PCDD/PCDF (rango de ppb a ppm 1-TEQ): Prohibición de bifenilos policlorados (BPC) del 18 de Julio de 1989 (BPC 1989) y la prohibición y el uso del pentaclorofenol (PCP) del 12 de Diciembre de 1989 (PCP 1989). Ha sido estimado que la contaminación ambiental de más de 4 Kg de TEQ por año fue causada por los BPC y de más de 1 Kg de TEQ por año por los PCP (Basler 1995)

Tabla 1: Prohibición de sustancias químicas

Año	Ley
1989	Prohibición de Bifenilos Policlorados (BPC)
1989	Prohibición de Pentaclorofenol (PCP)

La primer ordenanza para la producción de algunas sustancias químicas ha establecido valores límites muy estrictos para ocho sustancias del tipo PCDD/PCDF, como así mismo para la preparación y la puesta de artículos en el mercado. Esta regulación fue modificada en 1994 y 1996 (Chem Verbots V 1996) y fija valores límites para los diecisiete congéneres de los 2,3,7,8-clorados (además se establecieron valores límites para ocho de los dibenzo-*p*-dioxinas y dibenzofuranos). De acuerdo con la ley, las sustancias, preparaciones y/o artículos no están permitidos en el mercado:

- Si la suma de las concentraciones de los congéneres que figuran en la columna 1 número 1 de la tabla 2 exceden el valor de 1 ug/kg, o
- Si la suma de la concentraciones de los congeneres que figuran en la columna 1 números 1 y 2 excede el valor de 5 ug/kg, o
- Si la suma de las concentraciones de los congeneres enumerados en la columna 1 bajo los números 1, 2 y 3 (igual a todos los congeneres sustituidos en la posición 2,3,7,8) excede el valor de 100 ug/kg.

Tabla 2: Valores limites para PCDD/PCDF como se establecen en la ley para sustancias químicas

Nota: las concentraciones que se dan en la tabla 2 son valores absolutos y no I-TEQ

	Congeneres	Sustancias, preparaciones que el mercado permitidos en el concentraciones a los siguientes valores	artículos y/o están permitidos en superior
1. a) 2,3,7,8-Cl ₄ DD b) 1,2,3,7,8-Cl ₅ DD c) 2,3,7,8-Cl ₄ DF d) 2,3,4,7,8-Cl ₅ DF	Congeneres en columna 1 Nro. 1: 1ug/kg		
2. a) 1,2,3,4,7,8-Cl ₆ DD b) 1,2,3,7,8,9-Cl ₆ DD c) 1,2,3,6,7,8-Cl ₆ DD d) 1,2,3,7,8-Cl ₅ DF e) 1,2,3,4,7,8-Cl ₆ DF f) 1,2,3,7,8,9-Cl ₆ DF g) 1,2,3,6,7,8-Cl ₆ DF h) 2,3,4,6,7,8-Cl ₆ DF		Congeneres en columna 1 Nros. 1 y 2: 5 ug/kg	
3. a) 1,2,3,4,6,7,8-Cl ₇ DD b) 1,2,3,4,6,7,8,9-Cl ₈ DD c) 1,2,3,4,6,7,8-Cl ₇ DF d) 1,2,3,4,7,8,9-Cl ₇ DF e) 1,2,3,4,6,7,8,9-Cl ₈ DF			Congeneres en columna 1 Nros. 1, 2 y 3: mayor a 100 ug/kg

La ordenanza se encuentra en aplicación desde el 5 de Julio de 1994; la última modificación se realizó en 1996. Sin embargo se han establecido periodos de transición de 3 a 5 años para pigmentos de antraquinona, colorantes y pigmentos que se producen a partir de productos intermediarios de cloranilos y estos mismos si se utilizan como catalizadores de productos colorantes y pigmentos. La ordenanza no se aplica a sustancias intermedias o a ciertos productos que ya se encuentran regulados por otras legislaciones, v.g. drogas, pesticidas, alimentos, disposición de residuos y para investigación y estudios ó el control de sustancias utilizadas en investigaciones analíticas.

2.2. Regulación para la Incineración y Combustión

El 1 de Diciembre de 1990 la Ordenanza para las Plantas de Incineración de residuos (17 BImSchV 1990), entró en vigor estableciendo un límite de 0,1 ng de TEQ/m³ para emisiones

de PCDD/PCDF de incineradores de residuos y para la combustión de materiales. De acuerdo con esta ordenanza, nuevas plantas deben ajustarse a los límites de emisión de 0,1 ng TEQ/m³ en forma inmediata, las plantas existentes para 1994 ó 1996 como fecha límite. En el pasado, la concentración promedio de dioxinas en los gases provenientes de incineradores municipales para residuos sólidos (IMRS) fue de 8 ng I-TEQ/m³. Como resultado de los 47 IMRS en Alemania Occidental han liberado a la atmósfera en total aproximadamente 400 g I-TEQ por año. Con la nueva reglamentación las emisiones de dioxinas fueron reducidas en mas del 99% (a partir de 1996 los 50 IMRS de Alemania emiten menos de 4 g I-TEQ/a). Los mismos valores límites existen para los incineradores de residuos en Austria y Holanda como así también en las guías de Suecia. Además, la Directiva de la Comunidad Europea fija un valor límite de 0,1 ng I-TEQ/m³ para incineradores de residuos peligrosos para los quince estados miembros de la Unión Europea.

Debido a la alta concentración de PCDD/PCDF (mayor a 100 ng I-TEQ/m³) en los gases provenientes plantas humeantes (cables), la última planta ha sido cerrada en Alemania en 1990. En la Actualidad se utilizan solamente procesos en frío (cables). Debido a las altas emisiones de dioxinas los incineradores de residuos hospitalarios fueron cerrados a partir de 1990.

En 1997 se fijó por ley para crematorios un límite para dioxinas de 0,1 ng I-TEQ/m³ para una temperatura mínima de 850 C (27 BImSchV 1997).

Actualmente se esta realizando una tarea para evaluar si el valor límite fijado en 0,1 ng TEQ/m³ para incineradores de residuos puede ser aplicado también a otras plantas térmicas, v.g. plantas metalúrgicas de hierro, plantas de fundición de aluminio y otras.

Tabla 3: Resumen de las leyes relacionadas con dioxinas en Alemania y algunos Países Europeos (m.s. = materia seca)

Incineradores de residuos Austria, Holanda, Alemania Valores guía para Suecia	0,1 ng Eadon- TEQ/m ³ 0,1 ng I-TEQ/m ³
Unión Europea: Incineradores para Residuos Peligrosos	0,1 ng I-TEQ/m ³
Crematorios (Alemania)	0,1 ng I-TEQ/m ³
Ordenanza para Sedimentos de Alcantarillado (Alemania) (máximo admitido: 5 ton por ha en 3 años)	100 ng I-TEQ/kg d.m
Ordenanza para Abono (el estado de Baden-Wurtemberg en Alemania)	17 ng I-TEQ/kg d.m

2.3. Otras Regulaciones

Para detener el impacto de las dioxinas en el medio ambiente, se prohibió el uso de los aditivos del tipo dicloroetano ó dibromoetano en las gasolinas con plomo en 1992 (19th BImSchV 1992). La emisión anual durante la combustión especialmente de brominados y

halogenados de dibenzodioxinas y -furanos fue estimado en el rango de 50 g I-TEQ por año en Alemania (Basler 1995).

La Ordenanza para Sedimentos de Alcantarillado (AbfKlarV 1992) en su versión revisada establece un límite de 100 ng I-TEQ/kg de materia seca para sedimentos de alcantarillados utilizados como fertilizantes en agricultura, horticultura ó plantación de árboles. Además la ley establece un límite máximo de 5 ton de materia seca de sedimento de alcantarillado por ha una vez en 3 años. La aplicación de sedimentos de alcantarillados en pasturas está prohibida por ley.

En forma similar existe una recomendación para uso de abonos (compost). El valor límite es de 17 ng I-TEQ/kg m.s. En el Estado de Baden-Wurttemberg este valor límite ha sido confirmado por ley.

3. RECOMENDACIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE GRUPOS DE TRABAJO EN DIOXINAS

En Alemania se estableció un Grupo de Trabajo en Dioxinas. Hasta la actualidad se publicaron dos informes brindando recomendaciones y valores de referencia para concentraciones de PCDD/PCDF en suelo y leche bovina.

Aún ahora todas las medidas propuestas son recomendaciones para la acción pero aún no se encuentran legalmente vigentes. No obstante constituyen un avance para decisiones políticas para proteger a las personas y el medio ambiente. En algunos casos v.g. accidentes como el incendio en un deposito de plásticos, las recomendaciones para la acción fueron tomadas en cuenta para la resolución del problema por los funcionarios a cargo.

3.1. Niveles en Suelo

El primer informe del Grupo de Trabajo se publicó en 1992 y contiene los valores de referencia y las recomendaciones para la acción para el uso de suelos para la agricultura y horticultura (tabla 40, BLAG 1992)

- Por razones preventivas y para objetivos de largo alcance la concentración de dioxinas en los suelos utilizados para la agricultura deben ser reducidos a valores por debajo de 5 ng TEQ/kg.
- El cultivo de alimentos no esta restringido en caso de suelos conteniendo de 5 a 40 ng/kg. Sin embargo el uso crítico de suelos por ejemplo para pastoreo, debe ser evitado si un nivel elevado de dioxinas se encontrase en alimentos generados en dichos suelos.
- Limitaciones en los cultivos puede ser necesaria si la contaminación por dioxinas estuviese por encima de 40 ng TEQ por kg de suelo. Sin embargo no existen restricciones para el cultivo de plantas con mínima transferencia de dioxinas v.g. maíz.

Valores guías fueron establecidos para lugares donde juegan niños y zonas residenciales (tabla 4)

- Se requiere la remediación de suelos contaminados en lugares donde juegan niños en caso de valores superiores a 100 ng TEQ por kg. Remediación significa sellado, descontaminación o renovación de suelos.

- En áreas residenciales, dichas acciones deben ser tomadas si el suelo se encuentra contaminado con mas de 1.000 ng TEQ por kg.
- En áreas industriales los valores limites se fijaron en 10.000 ng TEQ por kg

Tabla 4: Valores recomendados para la toma de acciones por PCDD/PCDF en suelos (Concentración en ng I-TEQ/kg d.m)

< 5	Concentración para organismo blanco
5-40	Control de Productos en caso de transferencia de dioxinas
> 40	Restricción para cereales con una transferencia mínima de dioxinas
> 100	Cambio de suelo en lugares donde juegan niños
> 1.000	Cambio de suelo en lugares residenciales
> 10.000	Cambio de suelo independientemente de la localización

Las recomendaciones han sido incorporadas en Decretos Gubernamentales en algunos Estados Federales de Alemania

3.2. Niveles en Leche de Vaca

El segundo informe del Grupo de Trabajo fue publicado en 1993 consistiendo en una documentación acerca de la contaminación de dioxinas en alimentos (BLAG 1993). Además se establecieron valores máximos para la leche y productos de uso diario juntamente con recomendaciones para la acción. El contenido de dioxina en leche y lácteos varían entre 0,14 pg TEQ/g de grasa de leche y 5,61 pg TEQ/g en grasa de leche con un valor medio de 1,09 pg TEQ/g grasa. El valor limite tal como se presenta en la tabla 5 se basa en los siguientes elementos:

- En base a la Ingesta Total Diaria (ITD) con valor de 10 pg de 2,3,7,8-TCDD/kg peso corporal y por día, la máxima concentración de dioxina en leche no debe exceder los 5 pg TEQ/g de grasa de leche. Por lo tanto la leche y productos derivados no deben estar en el mercado si la contaminación con dioxinas excede dicho valor. Sin embargo a partir de comprobar en base a los datos existentes que un valor limite de 5 pg TEQ/g de grasa de leche solamente separaría algunos casos de contaminación extrema este valor límite fue considerado que no tendría consecuencias y no mejoraría la situación de los consumidores.
- Para reducir el impacto en las personas a partir del consumo de productos diarios se estableció un valor limite de 3 pg TEQ/g de grasa. Si dicha concentración fuese excedida, la fuente de dioxina debe ser identificada y se deben tomar medidas para reducir la emisión. Más aún se recomendó que se detuviese la provisión a los consumidores de leche y otros productos diarios conteniendo más de 3 pg TEQ/g de grasa.
- Finalmente se estableció un valor orientador de 0,9 pg TEQ/g de grasa de leche basado en el principio precautorio. Esta concentración deriva de un ITD de 1 pg TEQ/kg de peso corporal y por día. Este valor de 0,9 pg TEQ/g de grasa de leche solo puede ser visto como un valor a alcanzar si los datos disponibles de Alemania y de otros Países Europeos muestran que mas del 50% de todas las dioxinas en leche excederían dicha concentración. Para alcanzar este objetivo es necesario continuar reduciendo la liberación de dioxinas en el medio ambiente.

Tabla 5: Valores recomendados y valores de acción para PCDD/PCDF en leche y lácteos (Concentraciones en ng I-TEQ/kg de grasa de leche)

< 0,9	Concentración a alcanzar (incorporación mínima de dioxinas)
> 3,0	1. Identificación y reducción de fuentes. Si no fuese posible en un tiempo corto detener la actividad agropecuaria 2. Recomendación para no comercializar la leche
> 5,0	La leche y los productos lácteos derivados no se permiten en el mercado

3.3. Compromiso asumido

La posibilidad para la formación de dioxinas y furanos en la industria del papel durante la clorinación es ampliamente conocida. Basado en el hecho de que los PCDD/PCDF migran del papel de filtro al café y del envase de papel a la leche, los productores de papel han reducido los niveles de dioxinas en los envases de cartón a menos de 1 ppt TEQ. Actualmente la formación y existencia de dioxinas debido a producción de papel es en Alemania. Todos los molinos en Alemania usan el proceso de sulfito para obtener pulpa y casi no se utilizan sustancia clorinadas para blanquear. Por lo tanto la formación de PCDD/PCDF en Alemania a partir de estas industrias es mínimo.

4. REFERENCIAS

AbfKlärV: Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 15.04.1992. Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1992, Teil 1, 912-934 (Sewage Sludge Ordinance)

Basler A. (1995): Dioxins and Related Compounds - Status and Regulatory Aspects in Germany. *ESPR - Environ. Sci. & Pollut. Res.* **2**, 117-121

BImSchV (1990): 17. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes vom 23.1.1990 (Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe - 17. BImSchV). Bundesgesetzblatt Teil I, Jahrgang 1990, 2832. (Ordinance for waste incinerators)

BImSchV (1992): 19. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes vom 24.07.1992 (Verordnung über Chlor- und Bromverbindungen als Kraftstoffzusatz-19. BImSchV). Bundesgesetzblatt Teil 1, Jahrgang 1992, 75 (Ordinance on ban of halogenated scavengers)

BImSchV (1997): Siebenundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Anlagen zur Feuerbestattung - 27. BImSchV) vom 19. März 1997. *BGBl. I*, S. 545. (Ordinance for crematories)

BLAG (1992): Umweltpolitik: Bericht der Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE. Rechtsnormen, Richtwerte, Handlungsempfehlungen, Meßprogramme, Meßwerte und Forschungsprogramme. Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.), Bonn, Januar 1992

BLAG (1993): Umweltpolitik: 2. Bericht der Bund/Länder-Arbeitsgruppe DIOXINE. November 1993, Bonn

ChemVerbotsV (1996): Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV) vom 19. Juli 1996. BGBl. I 1996, S. 1151, BGBl. I S. 1498 (Chemical's Law)

PCB/PCT/VC (1989):. Verordnung zum Verbot von polychlorierten Biphenylen, polychlorierten Terphenylen und zur Beschränkung von Vinylchlorid (PCB-, PCT-, VC-Verbotsverordnung) 18. Juli 1989. BGBl. I, S. 1482 (Ordinance on the ban of PCB and PCT)

PCP (1989): Pentachlorphenol-Verbotsverordnung vom 12.12.1989, BGBl. I, S. 2235 (Ban of pentachlorophenol).

17. Experiencias Nacionales en el Manejo de Compuestos Orgánicos Persistentes

por el Sr. Mario Abó Balanza

Introducción

Con el reconocimiento de que las sustancias químicas son indispensables para el desarrollo económico y social, y de que las mismas pueden ser utilizadas en condiciones seguras con un mínimo de riesgo, el país ha desarrollado un conjunto de programas y acciones fundamentales, que incluyen entre otras la creación y fortalecimiento de capacidades institucionales, el establecimiento de un marco reglamentario y la elaboración de una base legislativa consecuente.

Una clara expresión de la voluntad política del gobierno a lo largo de estos últimos años, se manifiesta en la materialización de diferentes programas de salud y la ejecución de importantes acciones en la esfera del medio ambiente, en la cual se recogen como momentos relevantes de esta última etapa, la aprobación del Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y la elaboración de la nueva Ley del Medio Ambiente y la Estrategia Ambiental Nacional.

El Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, aprobado por el gobierno a finales de 1993, constituye una de las principales acciones del país para dar respuesta a los acuerdos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, de Río de Janeiro en 1992, específicamente en lo relativo a la elaboración de programas nacionales para detener o minimizar los daños que está sufriendo el planeta por la actividad humana en el proceso de desarrollo económico y social.

El programa constituye básicamente, la adecuación nacional a los objetivos y metas propuestas en la Agenda 21 y la proyección completa de la política ambiental cubana. En el mismo se proponen un conjunto de lineamientos para la acción, que constituyen, en esencia, el ordenamiento de actividades de la economía sectorial y de la gestión en la esfera social, en la que se incorpora la dimensión de la protección ambiental y el uso racional de los recursos naturales en función del desarrollo sostenible.

Aunque en el marco de su Capítulo 20 "**Gestión Racional de Productos Químicos-Tóxicos**", se reflejan los importantes avances alcanzados por el país en materia de manejo de estos productos, se reconoce a su vez la necesidad de fortalecer los mecanismos de coordinación existentes, promover el intercambio de información sobre productos químicos y perfeccionar las actividades de reducción de riesgos, teniendo en cuenta el ciclo de vida integral de estos productos.

La sostenida recuperación económica experimentada en la actualidad por nuestro país, unido a los cambios institucionales que tienen lugar, proporcionan una base sólida que nos permite avanzar con optimismo en el establecimiento y conducción de una estrategia ambiental nacional, cuyas pautas nos lleven a un estadio superior en el manejo seguro de los productos químicos.

Experiencias nacionales en el manejo de Compuestos Orgánicos Persistentes: Situación Actual

En Cuba, donde la actividad agrícola constituye un componente fundamental de la economía nacional, los plaguicidas son utilizados intensivamente en numerosos cultivos y, en menor escala, en campañas de desinsectación por parte del Ministerio de Salud Pública.

El uso creciente de medios químicos para la protección sanitaria y fitosanitaria ha sido un factor determinante para el establecimiento de reglamentaciones encaminadas a disminuir las consecuencias negativas del uso de plaguicidas.

Las crecientes exigencias en torno a la adopción de requisitos higiénicos sanitarios y de seguridad, unido a la experiencia nacional en el manejo de plaguicidas, determinaron la necesidad de crear un órgano nacional que fuera rector de la política en materia de aprobación y uso nacional de plaguicidas, con lo cual en el año 1987, entró en vigor una resolución conjunta de los Ministerios de Salud Pública y Agricultura, creándose el Registro Central de Plaguicidas y su Comité Técnico Asesor.

Como antecedentes de un sistema de registro en Cuba, pudieran citarse diversas resoluciones ministeriales que normaban el uso, almacenamiento y transportación de plaguicidas, las cuales sin dudas sirvieron de base a la legislación vigente que regula dicha actividad.

Sin embargo, el hecho de que no se contara con un registro, no fue obstáculo para que se adoptaran acciones para la aplicación de buenas prácticas agrícolas y otras medidas dirigidas a garantizar un manejo seguro de estos productos, lo cual demostraba la voluntad y el interés de las autoridades para reducir al mínimo los riesgos asociados a la utilización de plaguicidas.

Entre las principales disposiciones que establece la resolución que creó el Registro, se destaca la prohibición del uso en el territorio nacional, de todo plaguicida cuyo ingrediente activo, marca comercial o formulación no estén inscritos en el Registro Central, así como la obligatoriedad de toda persona jurídica, nacional o extranjera, de inscribir un producto en el Registro ante las intenciones de introducción de este en el territorio nacional.

Las decisiones resultantes del registro son compiladas en una lista oficial de plaguicidas autorizados, documento que se publica con una frecuencia anual y en la cual se recogen los usos autorizados y requisitos de aplicación de los productos en cuestión.

Las evaluaciones realizadas en el marco del proceso de registro se sustentan sobre la base del análisis de la información técnica aportada por el interesado, así como de otras fuentes de información de organismos nacionales e internacionales. Sin embargo, tiene carácter obligatorio la realización de una evaluación experimental, en las condiciones de Cuba, de los parámetros de calidad del producto, la determinación de su efecto biológico, la comprobación de los métodos analíticos, así como la confección de la curva de residuos para establecer los términos de carencia.

Bajo este procedimiento, es posible evaluar, sobre la base de su efectividad y características de peligrosidad, la factibilidad de utilización de un producto bajo las condiciones nacionales de uso, permitiendo a su vez, la definición y adopción de posibles alternativas ante la eventualidad de

negación de registro a un producto determinado.

Cabe señalar que la labor del Comité Técnico Asesor, adscrito al Registro Central de Plaguicidas ha posibilitado el establecimiento de más de 450 límites máximos de residuos para diferentes alimentos, así como los términos de carencia de acuerdo a las prácticas agrícolas cubanas y la definición de las medidas y equipos de protección para el hombre de acuerdo con las características de cada plaguicida.

Otro importante mecanismo para el control de los compuestos orgánicos persistentes lo constituye la aplicación nacional del Procedimiento de Información y Consentimiento Previo, a partir de la adopción por nuestro país del Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas de la FAO y las Directrices de Londres para el intercambio de información sobre productos químicos objeto de comercio internacional del PNUMA.

Los compromisos adquiridos por el país en virtud de estos instrumentos internacionales, han determinado la elaboración y entrada en vigor de la Resolución 159/95 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, que establece disposiciones en torno a la aplicación nacional del procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo, a través del cual se procedió a la nominación de dos autoridades nacionales designadas para su aplicación, recayendo estas nominaciones en el Registro Central de Plaguicidas para estos productos y en el Centro de Gestión e Inspección Ambiental para los productos químicos de uso industrial y de consumo de la población.

De manera similar, por intermedio de la aplicación nacional de este procedimiento, ha sido posible evaluar la factibilidad de importación y utilización futura de un producto en el ámbito nacional, sobre la base de sus características de peligrosidad y la adecuada ponderación de diferentes consideraciones de carácter ambiental, económico, técnico, jurídico y administrativo.

En la actualidad, las decisiones de país adoptadas en el marco del procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo, reflejan el establecimiento de regulaciones para 18 productos químicos de uso agrícola y 4 productos químicos de uso industrial señalándose entre estas, 19 prohibiciones y 3 restricciones severas para el uso.

En términos prácticos, la aplicación nacional del procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo, ha posibilitado el establecimiento de regulaciones para determinados productos químicos que constituyen un riesgo inaceptable para la salud humana y el medio ambiente, bajo las condiciones nacionales de uso.

Como elemento adicional, se señala que en el país han sido elaboradas hasta a fecha, dos resoluciones ministeriales (268/90 y 181/95), en las cuales se establece la prohibición de uso de 20 productos químicos de uso agrícola, entre los cuales se identifican 10 productos químicos sujetos al procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo y 6 de los 12 compuestos orgánicos persistentes, para los cuales se ha reconocido la necesidad de adoptar medidas en el ámbito mundial con carácter inmediato.

El inicio de una nueva etapa cualitativa en el trabajo ambiental del país, posibilitó la creación, establecimiento y desarrollo de nuevas estructuras institucionales e instrumentos de trabajo

dirigidos en lo fundamental, a elevar a planos superiores la labor de la gestión ambiental nacional.

Con la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y la Agencia de Medio Ambiente, como órgano ejecutor de la política ambiental trazada por el Ministerio, se elaboraron y entraron en vigor dos importantes resoluciones que suponen en la práctica el establecimiento y desarrollo de importantes procedimientos dirigidos a garantizar la prevención y el control de las regulaciones establecidas en materia de medio ambiente.

Las resoluciones 130/95 "Reglamento para la Inspección Ambiental Estatal" y 168/95 "Reglamento para la realización y aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental y el otorgamiento de las licencias ambientales", presuponen dos importantes herramientas del trabajo de gestión ambiental, que unido a otros procedimientos y cuerpos estatales existentes, permiten garantizar un control efectivo del manejo de productos químicos en el contexto de los planes nacionales de desarrollo económico y social.

Paralelamente a estos aciertos, el país ha creado un gran número de instituciones y colectivos científicos, dirigidos a crear capacidades para rehabilitar personas intoxicadas y propiciar la introducción de medios biológicos y técnicas de manejo integrado de plagas, que permiten una reducción sustancial del uso de productos químicos tóxicos en la agricultura.

La infraestructura científica disponible ha posibilitado el desarrollo de procedimientos de evaluación de riesgos y de mecanismos de evaluación toxicológica para las formulaciones plaguicidas desarrolladas por la industria nacional, así como un conjunto de investigaciones entre las que se encuentran:

- Principales manifestaciones clínicas en trabajadores expuestos a plaguicidas organofosforados, organoclorados y carbamatos.
- Alteraciones bioquímicas en trabajadores expuestos a plaguicidas organoclorados.
- DDT y sus metabolitos en el hombre y el ambiente.
- Evaluación de la ingesta diaria de plaguicidas clorados en dietas de diferentes grupos de población.
- Metodología para estudios epidemiológicos en población infantil expuesta a plaguicidas de uso agrícola.
- Morbi-mortalidad por intoxicaciones agudas por productos agrícolas.

Otras de las experiencias desarrolladas con vistas a reducir los riesgos de los productos químicos contemplan la creación de los subsistemas de vigilancia de contaminantes en alimentos, agua, aire y para los trabajadores expuestos a riesgos y la población en general, a través de varias instituciones del sistema nacional de salud, así como el establecimiento de un marco reglamentario para prevenir y enfrentar accidentes, con activa participación de las autoridades locales y la participación en el sistema de Codex Alimentario para los residuos de plaguicidas en alimentos.

En lo relativo a los PCBs, el país ha identificado sus mayores existencias en los transformadores eléctricos, con lo cual ha establecido una estrategia de manejo temporal, condicionada a la no disponibilidad de capacidades para el tratamiento y disposición de este producto.

En consecuencia con lo anterior, se ha establecido como primer paso, la prohibición de importación de equipos eléctricos con contenido de PCB superiores a 50 ppm, procediéndose a la elaboración y distribución de una norma de manejo que establece requisitos para el almacenamiento, transportación y confinamiento temporal de equipos eléctricos con contenidos de este producto.

Para las labores de mantenimiento y preparación de estos equipos, se han designado diversos talleres especializados, cuyo personal ha sido capacitado adecuadamente en relación con las medidas de seguridad y requisitos en el manejo de esta sustancia.

La carencia de capacidades de tratamiento, ha determinado que los equipos eléctricos que se retiran de servicio sean confinados en áreas predeterminadas, manteniendo una estricta observancia en relación con los requisitos de seguridad establecidos, hasta tanto se definan las existencias reales y alternativas de tratamiento a aplicar en el ámbito nacional.

18. Reporte sobre la Disposición del BPC y Otros COPs en Jamaica

por el Sr. Paul Whyllie

En Febrero de 1993, el organismo gubernamental responsable de la protección del medio ambiente en Jamaica (NRCA), estableció un Comité técnico con el objetivo de desarrollar métodos, criterios de seguridad para el manejo, el almacenamiento y la disposición del Bifenilos policlorados (BPCs). Entre los hallazgos del Comité se pueden citar :

- El principal poseedor de BPCs era la compañía de electricidad estatal (JPSCo), la compañía Caribeña de Cemento, la Compañía de telecomunicaciones, fábricas de azúcar y Compañías de Aluminio y Bauxita.
- La mayoría de las compañías estaban incapacitadas de proveer información detallada sobre la cantidad y la concentración de BPCs que se estaba usando o que se encontraba almacenada.
- La mayoría de las compañías examinadas indicaron que los aceites de BPCs no se estaban usando desde hacía mucho tiempo y se encontraban almacenados aguardando para su disposición.
- Las tres opciones principales para la disposición del BPC eran su almacenamiento/disposición en relleno sanitario, destrucción química, y destrucción térmica por incineración (en Jamaica o en el extranjero).

Basados en las opciones disponibles en Jamaica, destacamos las siguientes recomendaciones realizadas por el Comité Técnico:

- (a) Todos los poseedores de BPCs deberían identificar y cuantificar la cantidad y la concentración de BPCs en el equipamiento que estaban utilizando; y discontinuar su uso dentro de los siguientes 12 meses.
- (b) Todo el equipamiento que contenga BPCs y que no se encuentre en uso debería ser almacenado en contenedores sellados.
- (c) Los poseedores de BPCs deberían exportar los desechos de BPC a determinados lugares que posean los medios necesarios para su disposición final de acuerdo a la Convención de Basilea.
- (d) Futuras importaciones de material o equipamiento que contenga BPC deberían ser prohibidas a partir del 30 de Octubre de 1993.
- (e) La compañía JFS debería considerar la posibilidad de proveer un servicio con respecto a la recolección, almacenamiento, y preparación para la disposición de los BPCs a los pequeños poseedores de acuerdo a determinados términos a ser acordados por cada una de las partes intervinientes. Por último, el acuerdo en cuestión deberá poseer la aprobación del NRCA.

Basándonos en evaluaciones preliminares, nosotros estimamos que la cantidad total de desechos de BPC es de 30 toneladas aproximadamente, con concentraciones que se

encuentran entre 50 y 200 ppm. De acuerdo a las recomendaciones delineadas más arriba, en 1993 se inició la realización de un inventario de los desechos de BPC. Se diseñó un modelo cuya implementación debería comenzar antes del final de 1998.

Desde 1993, tanto la compañías JFS como la productora de bauxita, han exportado desechos de BPC hacia PEC Tredi en Francia. Esto fue posible luego de que el gobierno de Jamaica firmó con el francés un acuerdo habilitando la exportación de ese tipo de sustancia para su disposición final en este país. Debe destacarse que Jamaica no es todavía parte de la Convención de Basilea.

Aunque el BPC no se encuentra oficialmente prohibido en Jamaica, las principales compañías que solían importar este tipo de sustancias químicas, han tomado conjuntamente la responsabilidad de rechazar futuras importaciones de BPC hacia el país. Esta es la razón por la que no se han conocido solicitudes para importar BPC a Jamaica durante los últimos tres años, excepto como componente de combustible alternativo.

Dada la persistencia de estas sustancias químicas, y la sensible ecología de la isla, no es posible disponer de los BPCs en Jamaica en rellenos sanitarios. La compra de un incinerador adecuado para el tratamiento de estas sustancias, excede con creces la capacidad adquisitiva de la economía jamaicana, por lo que la única opción disponible es embarcar los desechos hacia países que dispongan de incineradores apropiados. Se espera que con el tiempo, la disposición de todo el BPC que se encuentra en el país sea realizado dentro de su territorio, aunque esto dependerá de sus limitaciones financieras. Mientras tanto, los esfuerzos se concentrarán en identificar y cuantificar los desechos que se encuentran actualmente almacenados, y asegurar en el corto o el mediano plazo, que el riesgo para la salud humana y para el medio ambiente sea minimizado.

En Jamaica, aproximadamente el 80% de los plaguicidas utilizados son importados como producto final. Desde 1992 se intensificaron los controles de importación de plaguicidas a través de la implementación de licencias y procedimientos similares cada vez más estrictos para la realización de estas actividades.

Con la esperada reducción en el ingreso de los plaguicidas no deseados al país, la Autoridad de Control de los Plaguicidas inició en 1995 un programa con el objetivo de inventariar todos los grandes sitios del país en donde se encuentran almacenados plaguicidas no deseados. El inventario reveló la existencia de aproximadamente 2.000 kilogramos de repelentes para mosquitos en espiral conteniendo un 7% de DDT. Este producto junto con pequeñas cantidades de Lindano y otros organofosforados representan una cantidad total de aproximadamente 8.000 kilogramos de plaguicidas obsoletos.

Algunos de estas sustancias químicas, que tenían alrededor de 30 años de antigüedad, constituían un riesgo muy alto para la población y el medio ambiente.

En uno de los casos se encontró un almacén de Endosulfano y Naled en condiciones muy deterioradas. Este almacén estaba ubicado a 50 metros de una playa muy popular que se caracterizaba por poseer en sus inmediaciones espléndidos árboles de mango, cuyas raíces se expandían peligrosamente por debajo del hangar que hospedaba a las sustancias químicas.

Conjuntamente con los expertos en la disposición de desechos de la Corporación FMC (se trata de una fábrica de sustancias químicas de los Estados Unidos), los desechos de los

plaguicidas fueron empacados en tambores certificados por las Naciones Unidas (ONU) Este acto permitió reducir el riesgo que representaban las sustancias químicas, y dejaron a los desechos listos para su disposición en un incinerador.

En este momento se encuentran avanzadas las negociaciones destinadas a habilitar el embarque de las sustancias químicas hacia algún lugar que posea un incinerador adecuado para su disposición. De todas maneras, un factor importante para la sustentabilidad más allá de los procedimientos de limpieza, es la necesidad de proteger y prevenir el país de futuras introducciones de sustancias no deseadas. Esto será posible si se establece un control estricto de la importación y un cuidadoso monitoreo de los sitios en donde actualmente se almacenan sustancias químicas en Jamaica.

19. Estudios de los Casos de los Contaminantes Orgánicos Persistentes de América Latina y Caribe: DDT, Toxapheno y Endosulfano en Nicaragua

por el Sr. Mario A. Vaughan

PROMAP

IMPACTO DE PLAGUICIDAS

AMBIENTE

CONTAMINACION DE LOS SUELOS Y AGUAS
DAÑOS A LA VIDA SILVESTRE
AMENAZA A LA ACUICULTURA
PELIGROSIDAD DEL TRANSPORTE DE TOXICOS

SALUD Y TRABAJO

CONTAMINACION DE ALIMENTOS
INTOXICACIONES AGUDAS
TOXICIDAD CRONICA
ACUMULACIÓN EN TEJIDOS Y LECHE
RESISTENCIA DE VECTORES DE ENFERMEDADES
RESURGENCIA DEL PALUDISMO Y EL DENGUE
RESISTENCIA DE PLAGAS CASERAS
RIESGOS OCUPACIONALES

AGRICULTURA

DESEQUILIBRIO DE AGROECOSISTEMAS
ELIMINACION DE ENEMIGOS NATURALES
INDUCCION Y RESURGENCIA DE PLAGAS
RESISTENCIA DE PLAGAS A PLAGUICIDAS
FITOTOXICIDAD
CONTAMINACION Y RECHAZOS DE EXPORTACIONES

Cost estimates of undesirable effects of the improper use of pesticides in Nicaragua during the 80s (US Dollar)

AGRICULTURE

Import values	44 000 000
Aggregated values & application costs	59 264 880
New pest inductions	14 500 000
Resurgence of endemic pests	14 500 000
Damage to natural enemies	9 700 000
Pest resistance to pesticides	26 100 000
Effects on pollinators	125 000
Phytotoxicity	57 000
Intoxications and death of animals	140 000
Rejections of contaminated cattle meat	618 916

SUBTOTAL AGRICULTURAL SECTOR 169 005 796

HEALTH SECTOR

Malaria resurgence	2 429 000
Cost of human intoxications	6 150 085

SUBTOTAL HEALTH SECTOR 8 579 085

ENVIRONMENTAL SECTOR

Environmental damages (water, soils, wildlife)	272 500 000
--	-------------

SUBTOTAL ENVIRONMENTAL SECTOR 272 500 000

GRAND TOTAL 450 084 181

SEGURIDAD QUIMICA A TRAVES DEL USO DE ALTERNATIVES AL PETROLEO Y A LOS AGROQUIMICOS SINTÉTICOS:

1. SUSTITUIR LA MECANIZACIÓN INTENSIVA POR LA LABRANZA CERO
2. PREFERIR LA MANO DE OBRA Y LA TRACCION ANIMAL CUANDO SEA ECONOMICA Y TECNICAMENTE VIABLE
3. ENVEZ DE FERTILIZANTES QUIMICOS APLICAR LA ROTACION DE CULTIVOS, ABONOS VERDES Y EL COMPOST
4. A CAMBIO DE INSECTICIDAS SINTETICOS DESARROLLAR LA RESISTENCIA DE CULTIVOS A LAS PLAGAS Y LA LUCHA INTEGRADA
5. LA CARGA GENERAL DE AGROQUIMICOS SE PUEDE BAJAR SUSTANCIALMENTE A TRAVES DE LA DIVERSIFICACIÓN A NIVEL DE FINCA, LA PRACTICA DE LA AGRICULTURA REGENERATIVA Y LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE BAJO INSUMO EXTERNO
6. EL BALANCE AMBIENTAL QUE SE LOGRA CON LA AGRICULTURA REGENERATIVA RESPONDE A UNA LEY ECOLOGICA: LA DIVERSIDAD CREA EL EQUILIBRIO Y LA ESTABILIDAD
7. LA AGRICULTURA ORGANICA ESTÁ TOMANDO GRAN AUGE EN EL MUNDO. LA SOCIEDAD CONTEMPORANEA QUIERE ALIMENTOS ABUNDANTES Y LIBRES DE TOXICOS

MILLARES DE INTOXICADOS (1035 EN 1995)

3300 TONELADAS DE PLAGUICIDAS LANZADAS AL AMBIENTE CADA AÑO

CERCA DE 2000 TONELADAS DE PLAGUICIDAS VENCIDOS CONVERTIDOS EN BASURA TOXICA ECONOMICA Y SOCIALMENTE GRAVOSA

DESARROLLO DE UNA ALTA RESISTENCIA A PLAGUICIDAS DE LOS VECTORES DE ENFERMEDADES Y RESURGENCIA PREOCUPANTE DE LA MALARIA Y EL DENGUE

20. PLAGUICIDAS ORGANICOS PERSISTENTES EN COSTA RICA

por la Sra. Luisa Eugenia Castillo

PLAGUICIDAS PROHIBIDOS Y RESTRINGIDOS EN COSTA RICA

Plaguicidas	Estatus legal	Año
Lindano	restringido	1980
DDT	prohibido	1988
Aldrin	prohibido	1988
Dieldrin	prohibido	1988
Toxafeno	prohibido	1988
Cordecone	prohibido	1988
Clordimeform	prohibido	1988
Endrin	prohibido	1990
Pentaclorofenol	Prohibido	1990
Clordano	Prohibido	1990
Heptacloro	Prohibido	1990

Uso de plaguicidas OCs en Costa Rica

- El primer OC se restringe legalmente en 1980 (lindano).
- La mayor parte de los plaguicidas COP se prohíben entre 1988 y 1990.
- En 1979 el 5% del volumen de importaciones correspondía a OCs, en 1985 solamente 0.2%.
- Desde 1983 no hay importaciones de DDT, aldrin, clordano, dieldrin, endrin o toxafeno para uso agrícola.

Uso de plaguicidas OCs en Costa Rica

El Ministerio de Salud importó 21 ton de DDT para el programa de control de malaria entre 1983 y 1985.

Importaciones de OCs a Costa Rica 1977 - 1991

	1977-1979	1980-1982	1983-1988	1989-1991
Aldrin	88	10	Nd	-
Clordano	20	7	1	-
DDT	88	18	Nd	-
Tox-DDT	56	91	4	-
Dieldrin	7	Nd	Nd	-
Endrin	142	20	Nd	-
Heptacloro	198	12	21	11
Lindano	<1	6	<1	18
Mirex	15	41	26	164
TOTAL	535	204	52	192

Importaciones de OCs a Costa Rica 1992-1996

	1992-1993	1994-1995	1996
Cloroneb	1	2	28
Endosulfan	45	55	64
Mirex	122	-	-
Quintozene	38	3	2
Otros	5	4	2
TOTAL	211	64	96

DDT total (mg/kg) en leche materna. C.A.

País Area	Año del Estudio	Número Muestras	Promedio DDT - T	Ref.
Guatemala:				
Algodón	74	?	3.54	1
Banano	74	?	2.55	2
Algodón	82	64	0.56	2
El Salvador:				
Café	74	40	0.69	2
Nicaragua:				
Algodón	87	4	0.53	3
Urbana	93	20	0.09	4
Costa Rica:				
Malárica	80	29	1.27	5
No malárica	80	22	0.11	5
Urbana	83	10	0.22	6

Residuos COPs (ug/kg ps) en la almeja *Anadara tuberculosa* - 1988-1991

DDT - Total	1.2 - 135
Clordano	0.2 - 119
Lindano	0.2 - 706
Heptacloro	0 - 29.9
Mirex	0 - 2.3
PCBs	8.3 - 266

ESTUDIOS DE RESIDUOS DE COMPUESTOS CLORADOS
EN EL AMBIENTE . COSTA RICA

- 1986. Estudio de algunos ríos y lagos en el Area Atlántica.
Agua (n:125) clorotalonil (11 ug/l), clorpirifos (0.18 ug/l)
Sedimentos (n:28) OC-total: 0.6 - 17.1 ug/kg
Peces (n:37) OC-total: 58.3 mg/kg pf
- 1992. Estudio en un área bananera de la Zona Atlántica y arrecife coralino.
Agua (n:21) clorotalonil: 8 ug/l
Sedimentos (n:10) clorotalonil: 40 ug/kg ps
Biota (n:1) clorpirifos: 8 ug/kg ps

ESTUDIOS DE RESIDUOS DE COMPUESTOS CLORADOS
EN EL AMBIENTE . COSTA RICA

- Estudio de residuos organoclorados en insectos colectados en una cuenca hidrográfica en una zona montañosa de la Zona Atlántico de Costa Rica.
endosulfan-beta: 37.9 ug/kg
endosulfan-sulfato: 2 000 ug/kg
DDE: 67 ug/kg
dielddrin: 100 ug/kg
endrin-aldehido 150 ug/kg
- Residuos de DDE en una muestra de almejas colectada en una finca de acuacultura.
DDE: 28 ug/kg pf

ALTERNATIVAS:
CONTROL DEL MOSQUITO *Aedes aegypti* CON EL COPEPODO
Mesocyclops thermocyclopoides

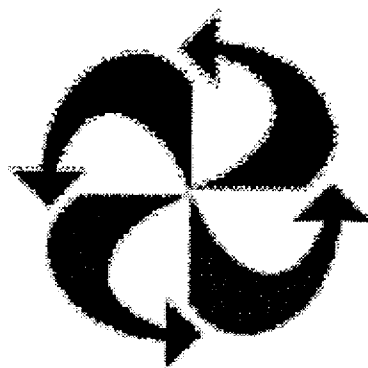
	1 semana	7 semanas
Control:		
Larva	39	118
Pupa	0	34
Adulto	0	40
Copéodos:		
Larva	32	0
Pupa	0	0
Adulto	0	2

Límites de detección para los Plaguicidas OCs analizados en el Programa de Plaguicidas, UNA

	Agua ug / kg	Sedimento ug / kg
HCH - alfa	0.02	4
Lindano	0.02	4
HCH - beta	0.01	2
HCH - delta	0.01	2
Heptacloro	0.01	2
Aldrin	0.01	2
Heptacloro-epoxido	0.02	4
Endosulfan - alfa	0.01	2
DDE - p,p	0.02	4
Endosulfan - beta	0.02	4
DDD - p,p	0.04	8
DDT - o,p	0.08	16
DDT p,p	0.1	20



Valoración de los problemas relacionados con los contaminantes orgánico persistentes en México



IFCS



México

PND

- Política ambiental para un crecimiento sustentable
- Regulación directa de materiales y residuos peligrosos

Presencia activa y desempeño eficaz en el contexto internacional

- AGENDA 21
- IPCS
- PGC
- POP
- AGCAN
- PARAN BDT
- PARAN CLORDANO
- PARAN BPC
- PARAN MERCURIO

COMPUESTOS**SITUACION EN MEXICO**

1. Aldrina
2. B P C
3. Clordano
4. Dieldrina
5. Dioxinas
6. D D T
7. Endrina
8. Furano
9. Heptacloro
10. Hexaclorobenceno
11. Mirex
12. Toxafeno

Prohibido
Prohibida su importación
Restringido su uso
Prohibido
Regulado como residuo peligroso
Restringido su uso
Prohibido
Regulado
Prohibido
Prohibido
Prohibido
Prohibido

Inicio - Uso agrícola (1973)

**Actual - Uso exclusivo control termitas (1991)
en instalaciones, estructuras y construcciones de madera.**

- 7 registros

- No se produce en México

Importaciones

(toneladas)

1992	74.4
1993	37.2
1994	82.6
1995	0
1996	18.6
1997	0

PARAN**Objetivo**

Reducir la exposición de los seres humanos y el medio ambiente a este compuesto, a través de la discontinuación de los usos actualmente autorizados.

Acciones**Programa Normativo - 3 Fases**

- 1. Desarrollo de una estrategia integral de control**
 - Problemas de la Importación**
 - Información Pública**
- 2. Monitoreo y evaluación ambiental**
 - Monitoreo de las reservas existentes**
 - Problema de la venta del ingrediente activo**
- 3. Cancelación del registro**
 - Acopio de residuos peligrosos**
 - Notificación a las Naciones Unidas**

Acciones



Promoción de infraestructura adecuada para su tratamiento y eliminación

- **Tratamiento de aceites contaminados**
- **Descontaminación de equipos que contuvieron BPC's**
- **Unidad móvil para tratamiento de líquidos con BPC's (manejo in situ y posterior exportación para destrucción)**



NOM - Manejo de BPC's (1998)

- ✓ **México - Residuos peligrosos**
Control, manejo, disposición
- ✓ **Inventario Nacional de BPC (en proceso)**
- ✓ **Datos: 8000 toneladas de BPC líquidos almacenados**
 - CFE
 - Luz y Fuerza
 - PEMEX
 - Metro
- ✓ **Se exportaron 2 751 toneladas a Europa y E. U. para su eliminación (oxidación térmica) (10 millones de dólares)**
- ✓ **Las importaciones de BPC a México están prohibidas**

PARAN**Metas**

- * **Eliminación virtual de los BPC en el ambiente**
- * **Manejo ambientalmente racional de los BPC existentes a lo largo de su ciclo de vida**
- * **BPC como elemento de los programas de manejo ambiental más amplio**

22. Gestión de los COPs en Suecia

por el Dr. Bo Wahlström
Presentado por la Sra. Monica Törnlund

1. Introducción

Las sustancias que son persistentes, es decir que no se degradan fácilmente, pueden ser ampliamente diseminadas por el viento y de las corrientes de agua, así como por la acción del comercio de productos y sustancias químicas. Una vez identificados los problemas, no es fácil reducir la exposición interrumpiendo simplemente la producción. Por consiguiente, los problemas causados por los contaminantes orgánicos persistentes son extremadamente duraderos.

Muchas sustancias orgánicas solubles en la grasa tienden a acumularse en gran medida en los organismos y se llegan a concentrar en varios órdenes de magnitud. Pueden asimismo ser biomagnificantes, es decir que las concentraciones aumentan en cada paso que dan en la cadena alimentaria, desde las algas hasta los pequeños crustáceos, desde los peces hasta las focas, las águilas o el hombre. Tarde o temprano alcanzan concentraciones capaces de producir efectos nocivos. Cuando estas sustancias químicas se liberan en el medio ambiente ellas mismas se redistribuyen para acabar en los organismos situados en la cúspide de la cadena alimenticia es decir el hombre. El hecho de interrumpir su producción y su uso no aliviará durante mucho tiempo la situación de los organismos que ya se han visto expuestos.

La experiencia nos indica que en el futuro aparecerán nuevos efectos no esperados de sustancias químicas en uso. El conocimiento llegará muy tarde para aquellas sustancias en uso que son persistentes y susceptibles de bioacumulación. Para prevenir los daños al ser humano y al medio ambiente se deberá tomar, en una acción futura, tomar una medida cuando exista una evidencia de potencial de persistencia y de bioacumulación. Las sustancias con propiedades semejantes no deberían, en principio ser utilizadas, salvo que puedan ser controladas como un grado similar al de las sustancias químicas radioactivas.

2. Gestión de los plaguicidas COPs

Un sistema limitado para la inscripción de plaguicidas ha sido introducido en Suecia en 1953. El productor debe obtener una inscripción en una lista oficial de sustancias tóxicas del Instituto Sueco de Protección de la Producción para registrar un producto que contenga sustancias. La inscripción se basaba normalmente en una información muy limitada de los componentes activos y del producto. Los productos que no contenían sustancias tóxicas eran dejados fuera del sistema. Con el rápido incremento del uso de plaguicidas en la década del 50, este sistema se tornó insuficiente. Se introdujo un sistema de inscripción en 1963. El concepto básico del sistema consistía en que todo los usos de plaguicidas estaban prohibidos a excepción de productos específicos aprobados por una agencia del Gobierno determinada a tal efecto. Con el transcurso del tiempo, el sistema de inscripción se fue haciendo cada vez más estricto. En 1980 se establecieron requisitos formales de datos. Las solicitudes que no cumplieran con los datos requeridos podían ser rechazadas por información insuficiente. No obstante las inscripciones no tienen límites de tiempo y pueden ser solicitadas nuevamente según nuevas informaciones sobre los efectos.

En 1986 Suecia estableció un sistema de aprobación de plaguicidas con límites de tiempo. Las aprobaciones se otorgan por un máximo de cinco años. Siguiendo el principio de sustitución, un antiguo plaguicida con efectos no deseados puede ser cancelado cuando se apruebe un nuevo plaguicida con efectos más aceptables para la salud y el medio ambiente. En el sistema actual, existen niveles separados aplicados para identificar plaguicidas no aceptables. (Informe KemI 4/92).

Suecia ha mantenido también una firme política en lo que respecta a los contaminantes orgánicos persistentes, en especial a los 12 que ahora se estudian en conexión con la decisión 18/32 del Consejo de Administración del PNUMA. La endrina fue prohibida en Suecia en 1966 y todos los usos de aldrina y dieldrina fueron proscritos en 1970. Las aplicaciones de DDT en los hogares y jardines fueron también prohibidas en 1970. Los usos restantes eran forestales contra escarabajos que atacan las plantaciones de pinos. Este uso continuó aplicándose para cada caso individual hasta fines de 1974. El uso del Clordano se prohibió en 1971, el hexaclorobenceno para plaguicidas se retiró voluntariamente del mercado en los años ochenta. Los otros plaguicidas COPs nunca se habían utilizado en Suecia, por ejemplo el toxafeno, mirex y heptacloro. El toxafeno, sin embargo todavía puede hallarse en concentraciones considerables en el país, por ej. peces en Suecia.

3. Enfoque básico de precaución en lo relativo a la gestión de productos químicos

En Suecia, el enfoque de precaución fue aplicado sistemáticamente desde los comienzos de los años 70. Se halla también codificado en el Artículo 5 del Acta de Productos Químicos. En el Artículo 5 se establece:

“ Toda persona que posea o importe un producto químico debe considerar ciertas etapas y observar además tales precauciones como necesarias para prevenir o minimizar los daños en el ser humano y el medio ambiente. Esto significa la prohibición de los productos para los cuales se disponen de menos substitutos peligrosos. ”

El área del plaguicida muestra los primeros aspectos más evidentes y el mejor uso del principio de precaución en Suecia. Muchos plaguicidas que eran cancelados o retirados en los años setenta y principio de los ochenta, habían limitado los tipos de datos que, en ningún sentido moderno de la palabra hubiesen sido considerados suficientes para la evaluación del riesgo. Más bien era la toxicidad inherente y el riesgo potencial de sustancias como la aldrina, dieldrina y endrina que provocaron en las autoridades suecas la realización primero del Consejo de Tóxicos y luego el Consejo de Control de Productos para cancelar su inscripción. Cuando se prohibió el DDT para la mayoría de los usos en 1970, la razón eran los efectos sospechosos en el medio ambiente, incluso las finas cáscaras de huevos de aves de rapiña, pero el eslabón directamente ligado al DDT era débil y cuestionado. Los efectos de salud tampoco eran prominentes, y sólo un tiempo después se dispuso de estudios precisos sobre los efectos crónicos en los animales. La decisión no fue unánime. Los opositores sostuvieron la gran importancia del DDT en la industria de la silvicultura, y los grandes costos que provocaría la prohibición de su uso, considerando el hecho que la silvicultura esta basada en sectores de la industria, por ej.: la industria de madera, muebles, papel y pasta de papel, y que contribuyó a los ingresos de exportación de Suecia más que cualquier otro sector de la industria. La experiencia demuestra, no obstante que las alternativas forjaron rápidamente el camino hacia la silvicultura y en la actualidad la producción es más alta por unidad de área que en los años 60.

Varios plaguicidas fueron proscritos por falta de disposición de alternativas menores de peligro. Los “drins” es un buen ejemplo. Otro ejemplo de no-COP es el paration y sus derivados, que fueron proscritos en cuanto se dispuso del fenitrothio como alternativa. Argumentos similares se utilizaron para la proscripción de los herbicidas dinoseb y amitrole en 1979 y 1972 respectivamente.

La gestión de plaguicidas se ha transformado recientemente en la responsabilidad de los usuarios. En 1985 el Gobierno Sueco propuso dividir el uso de los plaguicidas en la agricultura. A KemI se le atribuyó la tarea de llevar a cabo este programa junto a la Junta de Agricultura, la Administración Nacional de Alimentos, y la Agencia Sueca de Protección del Medio Ambiente. El papel de KemI en el programa fue asegurar que los antiguos plaguicidas peligrosos fueran substituidos sistemáticamente, en tanto sea posible, por otros plaguicidas más modernos, mejor documentados y menos peligrosos. El proceso fue muy exitoso y redujo el uso de plaguicidas en la agricultura de un 65% en diez años. La mayor parte debe ser atribuida a un cambio de actitud de la parte de la Asociación de Agricultores Suecos. Esta organización desarrolló recientemente una política para hacer de la agricultura sueca la más “ecológica” de la Unión Europea. Por consiguiente, fomentaron en los agricultores la reducción y la reducción del empleo de plaguicidas. Como resultado los agricultores suecos conservaron o incrementaron sus ganancias en el mercado interno ante cualquier incidente de contaminación o plagas en alimentos provenientes de otros países de Europa o de otras partes del mundo.

4. Gestión de los BPCs

En 1966 los BPCs fueron identificados por primera vez en las grasas animales en el Báltico por un científico danés Sören Jensen. Cinco años más tarde, en 1971, se realizó en Suecia el primer paso legal para la restricción de BPC, introduciendo el Acta sobre BPC. La primera regulación fue secundada por otras más. La Ordenanza sobre BPC fue revisada en 1989 y se estableció el 1° de junio de 1995 un tiempo límite final para el uso de BPCs existentes en transformadores y condensadores. Se adoptó una estrategia general para hacer desaparecer progresivamente los BPCs suecos, primero detener los usos dispersos, luego todo nuevo uso en instalaciones eléctricas y finalmente deshacerse progresivamente de las cantidades restantes en instalaciones existentes a un ritmo determinado según la capacidad de destrucción doméstica disponible.

La Ordenanza sobre Residuos Peligrosos incluyó los aceites de BPC concentrado como así también los aceites de BPC contaminantes de transformadores y condensadores. No existen regulaciones numéricas estándares en la regulación, pero a título de guía, se autorizó el uso de los aceites que contengan menos de 500 ppm BPC, para el tiempo normal de duración del equipamiento en el que se hallan instalados. El enfoque sueco sobre el residuo de BPC es muy estricto. Actualmente las directivas de la UE fijan actualmente, el límite en 50 ppm.

Se han realizado continuamente en el mar Báltico, programas de monitoreo relacionados con la desaparición progresiva de BPCs. Desde principios de los años setenta se produjo una disminución en los niveles de BPC de un 80% en biota, como lo refleja el contenido de BPC en huevos de pájaros. Para el DDT la disminución fue más significativa, de alrededor de 90%.

5. Dioxinas y furanos

La dioxinas y furanos aparecen como contaminantes en algunos plaguicidas y conservantes de la madera. Las principales fuentes de emisión provienen de varias industrias que utilizan procesos de incineración. En Suecia la gestión general de las liberaciones de dioxina se realizaron a través del Consejo de concesiones que estableció los límites para las emisiones, basados en la información de la EPA sueca y de otras fuentes. Suecia llevó a cabo varias inspecciones de las fuentes de dioxinas, para dar dimensión al problema, a la prioridad y a las medidas. Uno de las mayores fuentes es la incineración municipal de residuos sólidos. Otra es la industria metalúrgica que incluye la fundición de metal de chatarra.

Actualmente no existe más en Suecia el blanqueamiento con cloro de la pasta de papel que fue un contribuyente a la contaminación por éste y otros compuestos clorados. Todavía se usan algunos dióxidos de cloro, pero este proceso produce mucho menos contaminación de dioxina. También otros procesos como por ej.: la fundición de metales usados, fueron eliminados. El uso reducido de gasolina con plomo es primordial y en consecuencia una reducción de los aditivos halogenados existentes en la gasolina con plomo, que produce dioxinas, condujo a la disminución de niveles de liberación de dioxinas y furanos en el tráfico en Suecia. Se han tomado otras medidas para prohibir plaguicidas que contengan dioxinas microcontaminantes, por ej. Pentaclorofenol y 2,4-5-T.

Cuadro Liberaciones de PCDD/Fs (gramos de TEQ) de fuentes conocidas 1987, 1992, 1993

Fuente	1987	1992	1993*
Incineración Municipal de Residuos	20-30	2	3.4-3.7
Incineración de Residuos en Hospitales	10	0.5	<1
Incineración de Residuos Peligrosos	2-6	0	<1
Tráfico	5-15	5-12	0.9-2.9
Industria de Pasta de Papel			
- en el aire	4-6	4-5	1
-en el agua	15-30	1-2	1.5-5
Industria Metalúrgica	20-45	9	6.4-24
Industria de Cemento y Caliza	5-10	2	2.9-6
Plantas de combustión de carbón	1	1	<1

* Las cifras para 1993 son estimadas preliminarmente

6. Conocidos o presuntos efectos de los COPs en el ser humano y en la fauna en Suecia.

A comienzos de los años 70 existían varias especies de aves de rapiña (white tailed eagle, great horned owl, peregrin falcon) que comenzaron a extinguirse rápidamente en Suecia. La existencia de cáscaras de huevos más finas debido al DDT, fue una de la razones pero habrá habido otros efectos agudos en el comportamiento de apareamiento que siguen siendo desconocidos. También la foca gris del Báltico fue amenazada al igual que el visón y la nutria. Para la foca gris la situación fue particularmente seria a partir del momento en que una fracción de jóvenes hembras en período de reproducción fue drásticamente reducida. Deformidades en los esqueletos, bloqueos uterinos, hipertrofias suprarrenales, fueron

encontrados durante la autopsia de animales encontrados ya muertos. Esto estaba relacionado con altos niveles de BPC en cuerpos grasos.

En Suecia no existen en la actualidad, indicaciones de efectos desfavorables para la salud en la población en general que puedan estar relacionados a niveles de COPs. No obstante, estudios recientes de control de casos de poblaciones expuestas, por ej.: los pescadores y sus familias con alto consumo de pescado contaminado, demostraron una disminución en el peso de recién nacidos cuyas madres tuvieron un alto nivel de exposición a los COPs, expresado como TEQs. También hubo prueba de incremento de incidentes de varios tumores leves, en estudios de control de poblaciones expuestas a los herbicidas phenoxy, muchas de las cuales debe haber sido contaminada por dioxinas.

Los niveles de DDT, BPCs y dioxinas en la leche materna tuvieron una disminución substancial a partir de los años 70. La absorción de dioxina y de dioxina como compuestos en lactantes, sigue no obstante excediendo la absorción diaria recomendada de 10 pg TEQs/kg/day (OMS).

7. Algunos resultados sobre la gestión de COPs en Suecia.

Se han promovido drásticas medidas para la supervivencia de las amenazadas especies de aves de rapiña. Huevos de aves (great horned owl y prergrin falcon) fueron incubados en cautividad, y en el caso del primero, los pichones eran criados en cautividad con alimentos no contaminados hasta la edad adulta y luego liberados. De esta manera, muchas aves fueron reintegradas con buena salud a la fauna. Las águilas blancas fueron alimentadas con pescados o carne no contaminados, en sus refugios invernales hasta fines de la estación durante varios años.

Hoy en día estas aves rapaces ya no están amenazadas de extinción, aunque las poblaciones siguen siendo más pequeñas que en el período previo al uso masivo de organoclorados. La raza de la foca gris también está en aumento y la fracción de hembras fértiles se está aproximando de los niveles normales, es decir 80-90%. El visón y la nutria también están incluidos, la nutria más lentamente porque sus hábitos suele tener una a dos crías por año.

Conjuntamente con las amenazas de extinción de las especies que se encuentran en la cúspide de la cadena alimenticia, se demostró claramente que los niveles de organoclorados persistentes había aumentado substancialmente en biota en los años cincuenta y sesenta. De manera similar, los niveles en biota disminuyeron significativamente (80-90%) en los años 70 y 80 respetando las restricciones en los usos y prohibiciones. Posteriormente la disminución se niveló y ha habido indicaciones de una tendencia ascendente. Esto se interpretó como resultado del transporte de largo alcance de las fuentes distantes en las latitudes más bajas. Los niveles de DDT y BPC en la leche materna han disminuido considerablemente a partir de los años 70.

La Administración Nacional Sueca de Alimentos ha emitido recomendaciones sobre el consumo de pescados grasos, por ej. Slamon, trucha, arenque, para niñas y mujeres embarazadas. No deben comer dichos pescados del Báltico más de una vez por mes. Los demás consumidores no pueden comerlos más de una vez por semana..

8. Recientes propuestas para las nuevas políticas de productos químicos en Suecia

Un Comité de Política de Productos Químicos establecido por el Gobierno sueco informó en una revisión de políticas suecas de productos químicos, durante los últimos diez años y propuso una nueva política de productos químicos para el futuro. Se mencionarán aquí algunos temas relacionados con los COPs.

El Comité de Política de Productos Químicos propuso los siguientes objetivos para futura política de productos químicos:

Para el año 2007 todos los productos del mercado incluso los químicos deberán estar libres de sustancias que son persistentes, responsables de bioacumulación y de sustancias que dan lugar a efectos graves o irreversibles en la salud y el medio ambiente,

y,

Para el año 2012 los procesos de producción deberán desarrollarse hasta el punto máximo, permaneciendo libre del uso deliberado de sustancias persistentes o de bioacumulación y las liberaciones estarán libres de sustancias que provocan efectos serios o irreversibles en la salud o en el medio ambiente.

Objetivos que tienen como propósito crear fuerzas tendientes al cambio

Los objetivos del Comité de Política de Productos Químicos, tienen como propósito el modo en que Suecia y la Unión Europea alcanzarán los objetivos tratados en la Declaración de Esbjerg. Apuntan y proponen generar fuerzas para el cambio en la elección de las sustancias y productos químicos, y los requisitos para los productos. Los compradores deben usarlos como requisito para comprar productos de sus proveedores. Los consumidores deben usarlos para formular requisitos válidos para el medio ambiente y para escoger entre diferentes productos. Los objetivos deben guiar las agencias reguladoras en su labor nacional e internacional. Tienen un largo período para permitir cambios en el desarrollo de productos y los procesos de producción a venir.

Criterio propuesto para la persistencia y la bioacumulación

El Comité advirtió que no hay ningún método de prueba disponible para la determinación de la persistencia. Basándose en métodos disponibles, el Comité de Política de Productos Químicos consideró como persistentes, las sustancias que no están degradadas (más de 20%) según pruebas internacionales estándares y aceptables, para Biodegradación Existentes, o pruebas internacionales estándares aceptables para Biodegradación Inherente.

El término en relación con la bioacumulación, fue utilizado científicamente para describir sustancias con un factor de bioconcentración (BCF) de 100 o más, o un coeficiente medio entre n-octanol y el agua (K_{ow}) de 1,000 o más ($\log K_{ow} > 3$). El Comité de Política consideró que como primer etapa, las sustancias con un $BCF > 10,000$ o un $K_{ow} > 100,000$ ($\log K_{ow} > 5$) deben desaparecer progresivamente, pero que este nivel tendría que ser ajustado para aclarar los conocimientos futuros.

Medidas y estrategias propuestas a nivel internacional

A nivel internacional Suecia estará trabajando principalmente a través del Foro Intergubernamental de Seguridad Química. Suecia también puede seguir los temas a través de reuniones organizadas entre el gobierno y la industria de alto nivel, por ej. La Reunión de la Mesa Redonda entre Ministros del Medio Ambiente y Funcionarios Ejecutivos, llevada a cabo en Estocolmo en enero de 1996. Suecia defenderá activamente a nivel internacional, los objetivos del Comité de Política de Productos Químicos, para lograr un acuerdo general sobre estos.

Suecia trabajará para los objetivos de la Declaración de Esbjerg de la 4ta. Conferencia Internacional sobre la Protección del Mar del Norte para guiar el trabajo de productos químicos en general. Suecia trabajará también en diferentes organizaciones internacionales para establecer que el uso global de productos químicos debe ser compatible con el desarrollo realizado. Suecia dará prioridad al trabajo internacional que se dirija a las restricciones en liberaciones y usos de sustancias persistentes y bioacumuladas. La Declaración de Esbjerg deberá a largo plazo incluir todas las sustancias persistentes y responsables de bioacumulación.

Suecia continuará el trabajo activamente en una convención global sobre contaminantes orgánicos persistentes, y se propone apoyar el trabajo con una especialización nacional. Suecia está también interesada en desarrollar un criterio que identifique otras sustancias.

Una parte importante de cualquier política internacional de los productos químicos es el apoyo en la asistencia para el desarrollo. El Comité ha propuesto que la Agencia Sueca de Asistencia Internacional de Desarrollo sea la encargada de presentar un informe, junto con la Inspección Nacional de Productos Químicos y de la Agencia Sueca de Protección del Medio Ambiente, sobre el modo en que la cooperación bilateral en temas del medio ambiente pueden ser integrados a un plan de acción global para implementar la Declaración de Esbjerg. El informe debe tener en consideración cómo la cooperación bilateral y la capacidad de construcción pueden soportar la implementación de una convención global sobre contaminantes orgánicos persistentes.

23. Problemas Relacionados con el Manejo de los COPs en Surinam

por la Sra. Lilian Monsels-Thompson

Surinam está situado en la costa noreste de Sudamérica. Limita al norte con el océano Atlántico, al este con la Guyana francesa, al sur con Brasil, y al oeste con la Guyana. La superficie total del país es de aproximadamente 164.00 km cuadrados. Surinam tiene un clima tropical, por lo que el 89% de su territorio esta cubierto por una frondosa vegetación selvática. El 90% de territorio se encuentra deshabitado.

Surinam presenta seis zonas ecológicas. Dos de ellas se encuentran en la zona de la cuenca del océano Atlántico, y las cuatro restantes en el interior de su territorio, incluyendo la planicie costera. En la zona de estuarios de esta planicie de arcilla encontramos bosques de mangle, lagunas costeras, la sabana Belt y algunas colinas que cubren el 80 % de la superficie. Este área es parte del Escudo Precámbrico que presenta colinas y montañas de hasta 1.230 metros sobre el nivel del mar.

Aproximadamente el 70% de los 400.000 habitantes están concentrados alrededor de Paramaribo, su capital. Otro 25% vive en pequeñas ciudades ubicadas a la veda de los ríos y caminos. El 5% restante (principalmente indígenas) viven principalmente en pequeñas aldeas situadas cerca de los grandes ríos.

En Surinam, muchos sectores de la economía como la agricultura, la minería, y la industria utilizan productos en los que se procesan COPs y BPC. La producción de arroz a gran escala, especialmente en la costa oeste, requieren el uso de grandes cantidades de plaguicidas que son aplicados generalmente desde aviones. La pulverización de los plaguicidas sobre la zona de cultivos genera nubes de tóxicos que son diseminadas sobre los ríos y las zonas habitadas. Residuos de estos plaguicidas fueron hallados en mamíferos, aves, caimanes y peces del lugar. El uso de plaguicidas no debería estar permitido, de todas maneras, las leyes de Surinam y las instituciones destinadas al control de los plaguicidas no son operacionales. Es de desatacar que la utilización de plaguicidas, además de ser dañina para la salud humana, lo será para las actividades pesqueras que se realizan en los estuarios.

La actividad minera a pequeña escala esta siendo fomentada por el gobierno con el objetivo de mejorar la situación económica. Con este propósito, se están acordando concesiones para la explotación del oro en el cinturón verde del país. El problema con la minería del oro a pequeña escala, es el mercurio que se utiliza para su extracción. Puesto que el mercurio se fija en sedimentos y suelos, es de prever que tarde o temprano, llegará a las regiones bajas de los ríos. Es sabido que el mercurio es dañino para la salud humana y para las especies silvestres que habitan las zonas de estuarios.

En los últimos cinco años hemos observado un impresionante crecimiento de la minería del oro en las zonas altas de los ríos. Estas actividades representan la fuente de ingresos más significativas para un número creciente de indígenas. También arriban a la región una gran cantidad de brasileños en condición de inmigrantes legales o ilegales. Ligado a este proceso de inmigración, se ha producido en los últimos tres años un resurgimiento de la malaria en la zona.

Con el objetivo de minimizar la cantidad de mercurio en los ríos y en la tierra se recomendó al gobierno tomar las siguientes medidas:

- Limitar la cesión de habilitaciones para la explotación del oro en las cuencas de los ríos.
- Impulsar estudios sobre el impacto ambiental de la creciente minería, además de establecer una serie de controles sobre la actividad.
- Estimular la elaboración de una legislación que regule la extracción de oro.
- Legalizar el uso de retortas utilizadas para obtener el mercurio de la amalgama.
- Finalizar el nuevo acta de minería que deberá ser aprobada por la Asamblea Nacional.

Exploración y explotación del petróleo

La compañía petrolera estatal realizó recientemente cuatro perforaciones en zonas poco profundas del mar Atlántico. Los resultados de estos emprendimientos han sido alentadores, por lo que se planea continuar la exploración en esta zona. Durante los últimos 15 años se llevaron a cabo también exploraciones en las zonas ribereñas. Se sabe que tanto accidentes con los tanques de petróleo como pérdidas en las instalaciones petroleras pueden causar serios daños al ecosistema. En caso de que se produzca un derrame de petróleo, entraría en operación el plan de la compañía estatal petrolera, desarrollado para pérdidas pequeñas. Algunas de las compañías internacionales que se ocupan de la distribución del petróleo y la Compañía local de aluminio (que es una multinacional) tienen sus respectivos planes para afrontar este tipo de contingencias.

Para derrames mayores Surinam ingresó en 1976, en la “Convención sobre Alta Mar” de 1959, y en 1969 en la Convención Internacional relacionada con la intervención internacional en alta mar en caso de contaminación por petróleo.

Transporte, disposición e incineración de materiales peligrosos y disposición de desechos generados por los barcos

Empresas privadas han solicitado a los gobiernos de la región del caribe permisos para descargar e incinerar de desechos peligrosos en las aguas de cada uno de los territorios nacionales. Generalmente se ha preferido para este fin las fosas oceánicas de gran profundidad. A pesar de este movimiento general, Surinam nunca ha recibido solicitudes de este tipo. Hasta el momento no se han reportado ningún caso de disposición de desechos peligrosos. Hoy en día, Surinam esta produciendo menores cantidades de material tóxico.

En 1980, Surinam ingresó en la Convención sobre la Disposición de Desechos de Londres, y en 1988, en la Convención Internacional sobre Contaminantes en los Barcos (MARPOL) de 1973/19787. En 1993, la región del Caribe, fue designada “área especial” de acuerdo a MARPOL). Con esta designación, se podrá realizar un estricto control de la descarga de basura de los barcos en la zona del Caribe.

Identificación cualitativa de algunos problemas sobre los COPs

Desgraciadamente, no existen prácticas oficiales de detección o monitoreo de los COPs. Es sabido que las grandes compañías, debido a sus obligaciones internacionales, tienen restricciones en el manejo de contaminantes peligrosos. En contraste, las compañías pequeñas carecen de expertos y de la capacidad necesarias para su manejo y procesamiento correcto, mientras que los organismos oficiales no están en condiciones de controlar estas actividades. Solamente existe información no oficial sobre los derrames y la cantidad de BPC que se encuentra en los lubricantes para engranajes y combustibles utilizados para diversas maquinarias. Los talleres mecánicos, garajes, y los mismo propietarios individuales de los automóviles, derraman en el suelo el aceite utilizado en los vehículos agravando al situación.

Como consecuencia del deterioro que se ha producido desde los años ochenta en los servicios públicos responsables de la disposición de desechos, se han sucedido pequeños incendios. Dado que la basura contiene una gran cantidad de desechos plásticos, los incendios amenazan contaminar el aire con dioxinas. La cantidad de automóviles ha crecido considerablemente durante la última década, aunque la mayor parte del parque automotor esta compuesto de automóviles antiguos. La importación de automóviles usados ha sido muy frecuente en los últimos años. Muchos de estos autos no presentan una combustión correcta, lo cual constituye una de las fuentes de contaminación de BPCs en Paramaribo.

Según un reporte nacional realizado en 1992 para la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, Surinam, y muchos otros países, carece de un cuerpo de vigilancia nacional abocado a la problemática del medio ambiente.

De todas maneras, desde Junio del año pasado, Surinam posee una guía nacional de tareas que le permitirá realizar un mejor uso de los esfuerzos existentes y efectivizar el desarrollo de nuevas iniciativas en el campo del medio ambiente. Esta organización consiste en:

1. Un consejo sobre medio ambiente (dentro del ámbito presidencial)
2. Un Instituto Nacional de Desarrollo y Medio Ambiente (NIMOS)
3. Los Ministerios

NIMOS esta integrado por 6 oficinas. Una de estas es la oficina de Ejecución y Monitoreo Ambiental que brinda la dirección para la ejecución civil de actividades relacionadas con penalización de la contaminación del aire, la tierra, y las aguas, así como también sobre el desecho de sustancias tóxicas y plaguicidas. Esta oficina, protegerá al país de eventuales importaciones de desechos peligrosos y vigilará la exportación de plantas y animales.

24. El Manejo de Contaminantes Orgánicos Persistentes en Venezuela

por la Sra. Carmen L. Quevedo Camacho

Las sustancias químicas orgánicas persistentes son compuestos orgánicos de origen natural o antropogénico que resisten la degradación fotolítica, química o biológica.

Los contaminantes orgánicos persistentes (COPs), por ser de baja solubilidad en el agua y alta solubilidad en lípidos son bioacumulables en los tejidos grasos de los organismos vivos. Por ser semivolátiles, se favorece su dispersión en la atmósfera, así como su transporte en aguas dulces y marinas, lo que permite que estas sustancias se puedan encontrar en sitios muy alejados de lugar de generación o producción.

Debido a los altos riesgos que produce la utilización y manejo inadecuado, los países del mundo han desarrollado controles y normas a niveles nacionales y regionales que garantizan la reducción de su uso en beneficio de la salud pública y el control del ambiente.

A tal efecto el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables (MARNR), mantiene un registro de actividades susceptibles de degradar el ambiente y exige el cumplimiento de los límites de emisión establecidos, los cuales se indican en la tabla que ese encuentra en el anexo 1.

Para el control de los materiales peligrosos y los desechos peligrosos el país dispone de una normativa que establece límites permisibles para incineradores de desechos peligrosos. Sin embargo, en el país no existen centros de tratamiento y disposición final para los bifenilos policlorados.

CAPACIDAD NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE MUESTRAS:

En cuanto a la capacidad analítica, existe en el país un registro de laboratorios ambientales con capacidad para evaluar muestras de agua, aire y desechos peligrosos. Estos laboratorios pertenecen tanto al sector privado, como a universidades, al Instituto de Investigaciones Científicas (IVIC), el INTEVEP y las empresas petroleras. También existe la capacidad instalada en los laboratorios oficiales del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.

POSICION DEL PAIS:

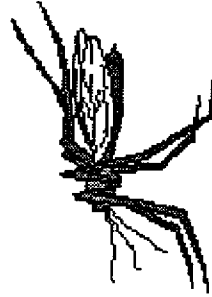
La promulgación de leyes y reglamentos en función de la preservación del ambiente y en consecuencia de la salud de los ciudadanos puede que en un momento dado se considere una necesidad. No obstante, estas leyes deben ser viables de cumplir, por lo que es necesario revisar cuidadosamente las implicaciones de su aplicación. Actualmente, puede ser más peligroso suspender un servicio hospitalario por la falta del cumplimiento de ciertas normas técnicas de alto riesgo que continuar ofreciéndolo, y de esta manera salvar la vida del afectado.

IFCS



LOS ESFUERZOS DE MEXICO EN LA REDUCCION DEL USO DEL DDT

***En México el DDT está
registrado para uso exclusivo
de las campañas de paludismo.***



***Su uso en la agricultura está
prohibido.***

Metas en el PARAN

- ✓ **Reducción del 80% en el uso de DDT para el control del paludismo en 5 años.**
- ✓ **Eliminar los usos ilegales del DDT en la agricultura**
- ✓ **Estrategia de colaboración regional**
 - **Minimizar el transporte de vectores del paludismo a través de las fronteras**
 - **Control del paludismo y reducción de la importación ilegal de DDT**
- ✓ **Cooperación Internacional en todos los foros para acelerar la instrumentación de los controles internacionales sobre la producción, exportación y uso del DDT.**

Paludismo

Programa

- ✓ **Problema de salud pública en áreas rurales.**
- ✓ **Estrategias de regionalización geográfica y de estratificación epidemiológica y socio-económica.**
- ✓ **Disminución de rociamientos domiciliarios con DDT en más de 50%.**
- ✓ **Reducción de una quinta parte cada año hasta su sustitución.**
- ✓ **Plan de Acciones Intensivas Simultáneas para atacar los focos de persistencia.**
- ✓ **Ensayos de intervención con nuevos agentes de control**

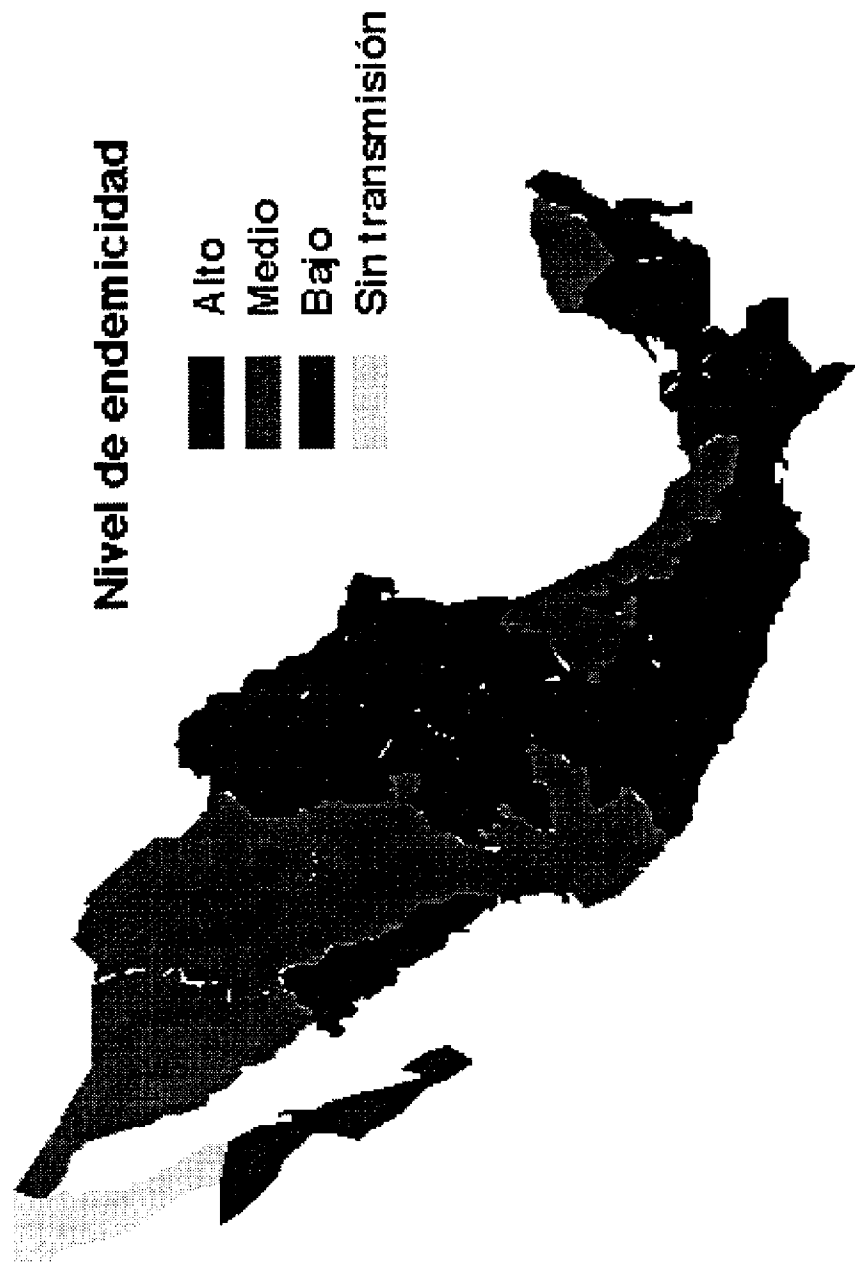
IFCS



DDT en México

Paludismo

AREAS PALUDICAS EN MÉXICO



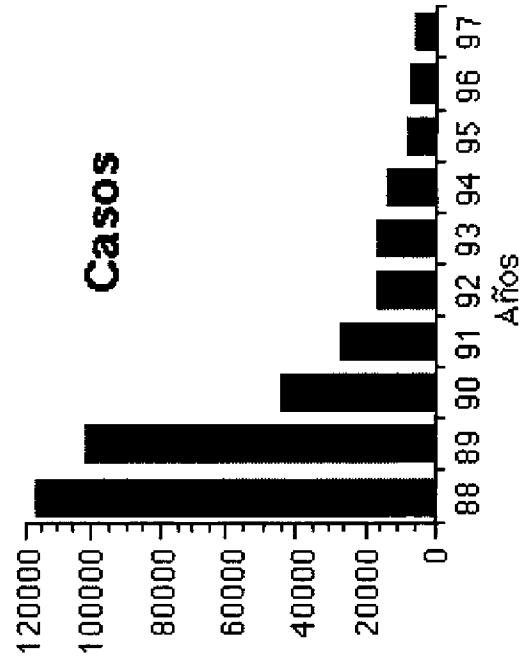
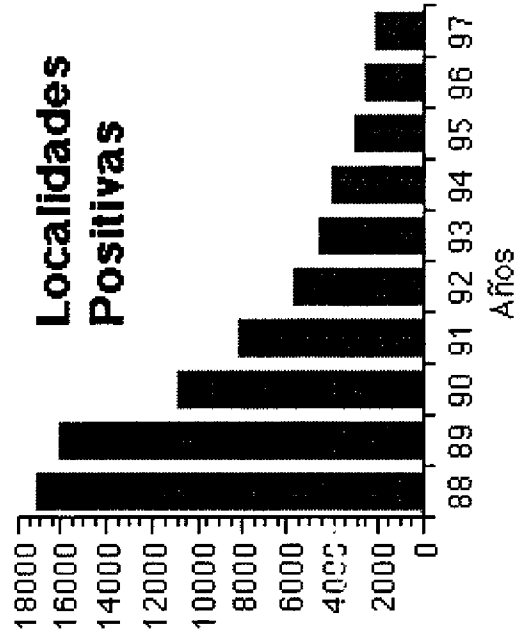
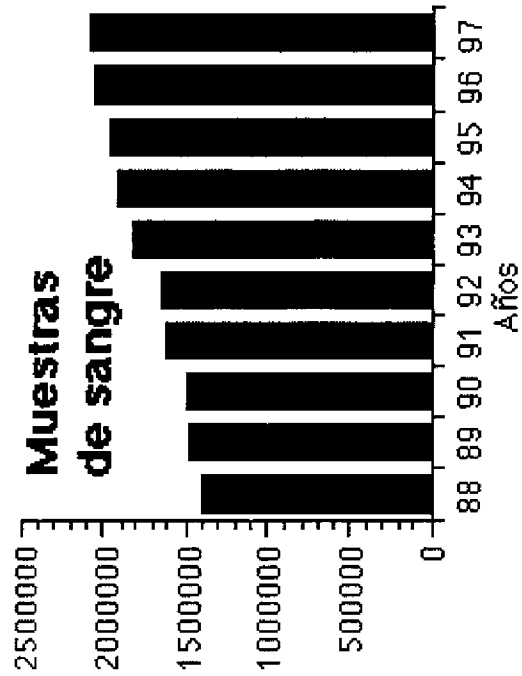
Paludismo

Año	Muestras de Sangre Examinadas	Casos Registrados	Localidades Positivas
1988	1 385 635	116 230	17 213
1989	1 484 565	101 241	16 102
1990	1 503 208	44 513	11 008
1991	1 596 427	26 565	8 097
1992	1 668 729	16 170	5 726
1993	1 816 340	15 793	4 621
1994	1 923 775	12 864	4 036
1995	1 965 682	7 316	3 096
1996	2 053 773	6 293	2 514
1997	2 070 269	4 725	2 051

IFCS



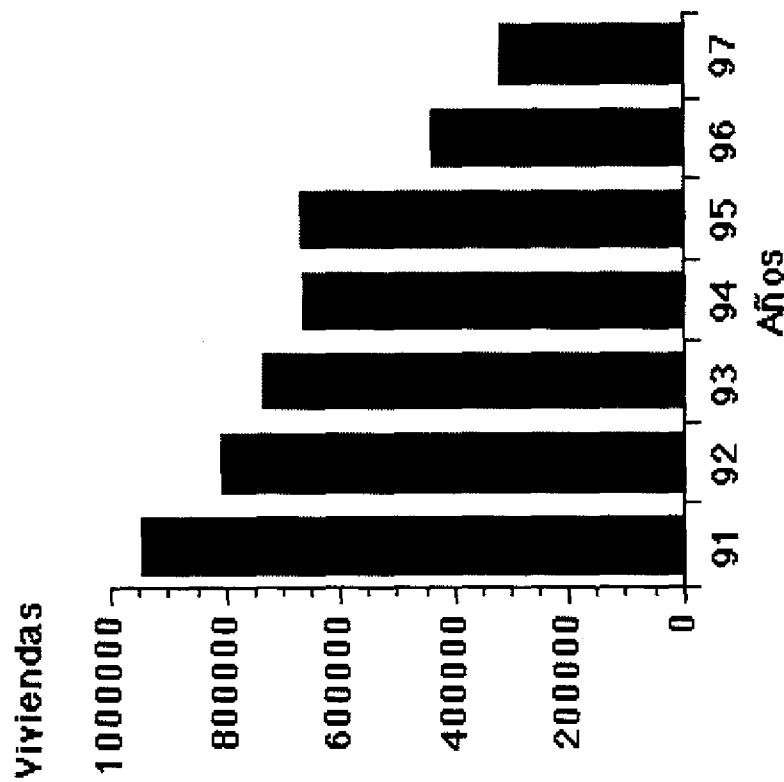
DDT en México



Paludismo

Viviendas Rociadas

Año	Viviendas Rociadas
1991	943 825
1992	808 298
1993	732 990
1994	663 890
1995	668 592
1996	440 175
1997	317 688



Paludismo


Acciones

 **Desarrollar métodos alternativos para el control del paludismo en México**

Reducción gradual y eventual eliminación del uso de DDT

- **Control biológico de vectores**
- **Saneamiento básico**
- **Educación pública**
- **Investigación de efectividad de otros plaguicidas**

 **Promoción de detección temprana y tratamiento inmediato de trabajadores inmigrantes afectados por la enfermedad**

 **Desarrollar programas cooperativos intersectoriales para controlar usos ilegales y no autorizados.**

Paludismo

ACCIONES DE PROMOCIÓN Y AUTOOCUDADO DE LA SALUD EN 1996

- Se transmitieron 3 725 607 mensajes
- Se distribuyeron 43 632 carteles
- Se impartieron 104 017 pláticas
- A las que asistieron 2 532 021 personas
- Se visitaron 17 914 localidades
- Se visitaron 88 756 viviendas
- Se instalaron 57 407 puestos de personal voluntario
- Se realizaron aproximadamente 2 millones de exámenes de sangre

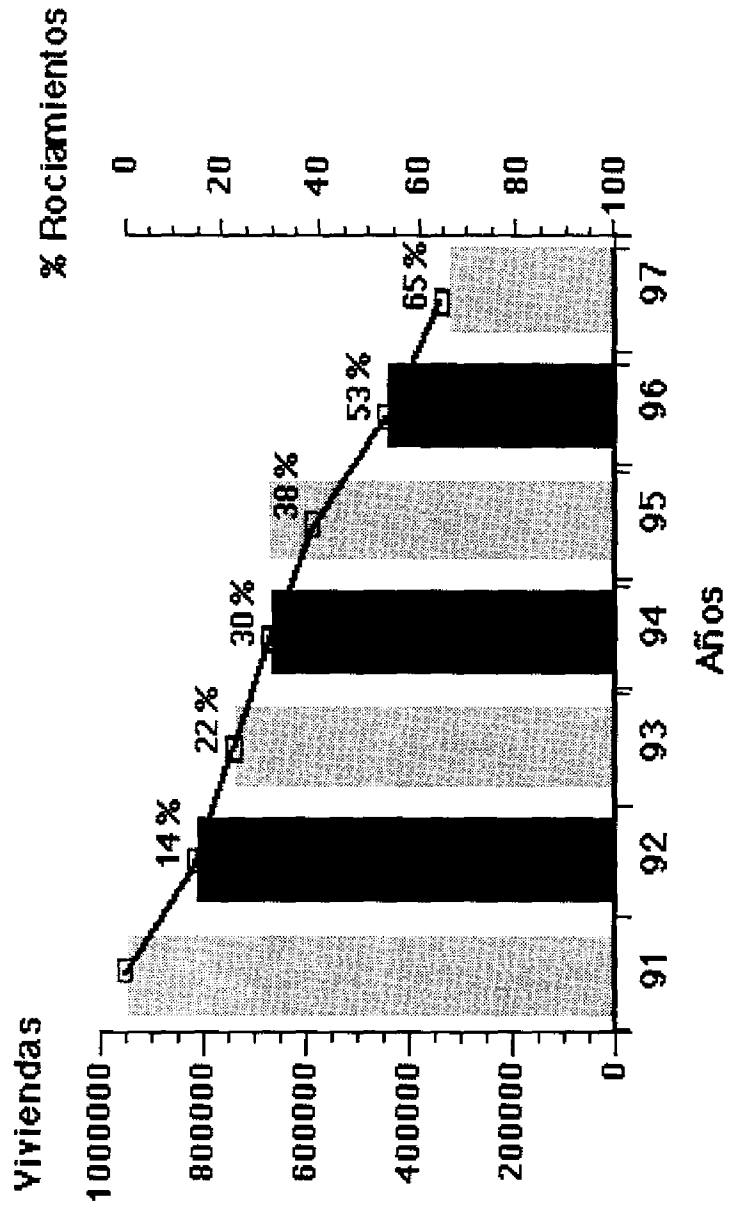
Paludismo

OTRAS ACCIONES PARA EL CONTROL

- Se administraron 2.2 millones de tratamientos presuntivos y de cura radical a enfermos y colaterales
- Se realizaron 2 624 estudios en 771 localidades
- Se aplicó rociado antilarvario en 1 270 localidades con una superficie de 15 123 hectáreas
- Se aplicó rociado espacial selectivamente en 722 localidades con una superficie de 102 591 hectáreas

DISMINUCION EN EL ROCIAMIENTO DE VIVIENDAS CON DDT EN MEXICO

1991 - 1997



26. El Uso de DDT en los Programas de Control de Malaria en Brasil

Presentación del Dr. Carlos Catão Prates Loiola

ANTECEDENTES

La malaria es todavía un gran y grave problema de salud pública en Brasil y, principalmente, en la Amazonía donde se localizan el 99,4% de los casos registrados en el país. A comienzos de los años 40, Brasil llegó a registrar más de 6 millones de casos de malaria por año, lo que correspondía a 1/7 de la población brasileña. Con los esfuerzos realizados en un principio para el control y, posteriormente, para la erradicación, fue posible, 20 años después, reducir el número de casos de esta enfermedad a cerca de 40.000 casos/año al inicio de la década de los 60. Este esfuerzo produjo, sin duda ninguna, resultados realmente sorprendentes y fantásticos como, por ejemplo, la erradicación de esta endemia en extensas áreas del territorio brasileño. Toda la región Nordeste, Sudeste, Sur y casi todo el Centro-Oeste están libres de la transmisión autóctona de la malaria, a no ser esporádicamente en casos de focos de pequeña extensión. Hasta entonces se creía que sería posible alcanzar la erradicación utilizando la estrategia de cobertura integral con aplicación de insecticida en el interior del 100% de las casas existentes en las áreas consideradas maláricas así como búsqueda activa y pasiva de todos los febriles para recogida de muestras de sangre, examen microscópico y tratamiento de todos los casos positivos. Es evidente que otros factores como, por ejemplo, la ocupación desordenada de espacios geográficos, ya sea por la acción gubernamental de colonización rural, o por iniciativas particulares de ocupación de tierra en zonas selváticas, o por la acción predatoria de mineración ilegal, asociados a la baja efectividad de la aplicación en el interior de los domicilios de D.D.T., fueron los grandes factores que impidieron el éxito de las acciones de erradicación de malaria en las áreas selváticas de la Amazonia Legal.

A partir de los años 70 se intensificó la ocupación de la Amazonia; grandes carreteras, proyectos de colonización, hidroeléctricas, explotaciones madereras y pecuarias, así como la mineración atrajeron contingentes de población de otras regiones para esas iniciativas, resultando altas tasas de crecimiento demográfico que llegaron a cifras del orden del 98,3% en el periodo de 1970-91. Con todo y ello, se creía posible alcanzar la erradicación aunque fuese a largo plazo. Mientras tanto, las estrategias hasta entonces adoptadas venían demostrando desde hacía tiempo señales de fracaso y, a cada día, los resultados indicaban la necesidad de cambios.

En 1989 Brasil experimentó una gran transformación en su modelo de asistencia a la salud y toma una importante decisión al incluir en la Constitución Federal el Sistema Único de Salud (SUS) que tiene entre sus directrices la descentralización de acciones y servicios de salud. Simultáneamente, el fracaso del modelo de control de endemias hizo que se buscara, inmediatamente, su adecuación a las nuevas estrategias y su implantación de acuerdo con las directrices del SUS. Este cambio significa, antes de nada, una profunda transformación en la dirección de las inversiones. Es preciso direccionarlos al fortalecimiento de los niveles locales, en vez de continuar fortaleciendo una institución federal que, hasta entonces, era la única responsable por la realización de control de malaria en el país. Estos cambios coinciden con la formulación de la "Estrategia Global para el Control de la Malaria".

A final de los años 80 se concluyó que la malaria tiene características focales absolutamente propias y de tal importancia que el desconocimiento de sus peculiaridades puede llevar a una falta de éxito de sus programas. En realidad, no existe una única malaria sino varias en una misma región. Es la introducción del concepto epidemiológico de la estratificación y de la valorización de los factores locales de riesgo. Es el manejo de los espacios geográficos como verdaderos locales de producción de la enfermedad y, por tanto, para donde deben dirigirse las acciones y los esfuerzos de inversión.

El programa brasileño da señales evidentes de fracaso y los niveles de endemidad aumentaron significativamente. De 52.000 casos registrados en 1970 pasamos para 169.871 casos en 1980 y 508.864 casos en 1987, manteniendo este nivel de 500 mil casos hasta 1995. De la misma forma, hay un aumento considerable del número y de la gravedad de las infecciones causadas por **P.falciparum** (26.000 en 1970 y 266.000 en 1987). Este comportamiento se refleja, inmediatamente en las tasas de gravedad de la enfermedad y en los indicadores de morbilidad y mortalidad.

En este momento el gobierno brasileño toma la decisión de fortalecer las acciones del control de la malaria y busca el refuerzo de recursos financieros junto al Banco Mundial - BIRD, a través de la negociación para el financiamiento del "Proyecto de Control de Malaria en la Cuenca Amazónica/PCMAM". Este proyecto traía, además, en su concepción el cuño de directrices del pasado con una tónica bastante fuerte en las acciones de pulverización y uso masivo de insecticidas conservando todavía la estructura centralizada y vertical de ejecución de las acciones. Estaba previsto y fueron adquiridos 3.000.000 kg de DDT durante el primer año del proyecto. Entretanto otras propuestas del PCMAM avanzaron en la dirección del cambio y la posibilidad de valorizar otras acciones.

Una nueva estrategia global de lucha contra la enfermedad con base en la realidad epidemiología y social local, con la incorporación de otras medidas de control adecuadas a cada situación, acción multisectorial para reducir la influencia de factores de riesgo de naturaleza socioeconómica, cultural, política y ecológica y la participación activa de la población es adoptada en la Conferencia Ministerial de Amsterdam/Holanda en 1992. ***El objetivo de lucha contra la malaria pasa a ser el hombre y no mas el mosquito en la medida en que se busca en primer lugar prevenir los casos graves y las muertes causadas por la enfermedad.*** La nueva orientación de lucha contra la enfermedad adoptada por Brasil, de conformidad con las recomendaciones de la Conferencia de Amsterdam, será el control integral de la malaria, como una acción conjunta del gobierno y de la sociedad dirigida a eliminar o reducir los riesgos de morir o enfermar de malaria.

SITUACIÓN ACTUAL

Con la fuerte concentración de casos en el Amazonas, 99.4% en 1996, el programa inició la preparación de planos para su control, en cada Estado de la referida región, con la participación de las Secretarías Estatales de Salud y de algunas de las Secretarías Municipales de Salud. En la preparación de cada plan, se tuvieron en cuenta las características de la transmisión de malaria en las diferentes situaciones creadas por grupos humanos bajo riesgo, tales como, mineros, colonos, habitantes de la periferia de las grandes ciudades, emigrantes, comunidades indígenas y otras situaciones creadas por la expansión de la frontera agrícola. Una vez realizado este análisis fueron seleccionadas las intervenciones apropiadas a cada situación, complementándose la atención a los enfermos con la aplicación de medidas de combate selectivo a los vectores en sus formas de larva y adulta, capacitación del personal que intervenía en la ejecución de las actividades, así como acciones de información, educación y comunicación para estimular la participación de las comunidades. También fueron diseñados proyectos ambientales para la eliminación de criaderos de mosquitos transmisores de malaria y valorizada la elección de nuevos indicadores para la evaluación del programa y sus actividades, tales como: datos sobre ingresos hospitalarios por malaria y fallecimientos ocurridos.

El perfeccionamiento de los estudios de estratificación epidemiológica permitieron descubrir que, en la Amazonia Legal en la que se dan niveles por encima del 99.4% del total de casos registrados del país, el 80% de ellos están limitados a 133 municipios que integran la área de "alto riesgo". Mediante la parceria con los estados y municipios se pretende garantizar la ampliación de la capacidad de diagnóstico y tratamiento de los enfermos de malaria, implantar el control selectivo de vectores, ejecutar acciones de I.E.C. e implantar el sistema de vigilancia epidemiológica para la malaria y, de esta forma, crear estructuras locales y permanentes para el control de esa endemia.

RESULTADOS

Aproximadamente 19 millones de personas, o 12.3% de la población brasileña vive en áreas de riesgo de malaria. Puede observarse en la distribución de la enfermedad una concentración mayor de casos en la Amazonia Legal en los últimos 17 años, aumentando de un 94.9% en 1980 a un 99.4% en 1996. En 1996 fueron notificados 444.049 casos de la enfermedad en el país, representando una disminución del 21% sobre los 564.570 casos registrados en 1995. El **P.falciparum**, que de lejos es el mayor responsable de los ingresos por malaria, tuvo una caída de 35.6% en números absolutos, en relación a 1995, y la participación relativa de 35% en el total de los casos de malaria disminuyó a un 28.9%. Es importante resaltar que el **P.falciparum** fue la especie dominante en el período de 1984 a 1988, siendo el responsable de más de 505 de los casos conocidos. Esta disminución en el número absoluto de casos y específicamente en el número de las infecciones causadas por el **P.falciparum**, fue fruto principalmente de: a) inversiones realizadas en el programa en el período de 1989 a 1996, con un mayor énfasis para el trienio 94,95 y 96; b) trabajo en parceria con Estados y Municipios en la ejecución de actividades de control de la malaria; c) implantación de la nueva estrategia de control integrado, que da prioridad a la estratificación de la malaria por áreas de riesgo, control selectivo con intervenciones específicas de acuerdo con los estratos de riesgo y participación de otros actores en el programa de control; d) descentralización del diagnóstico y tratamiento, con expansión de la red de laboratorios y uso de drogas más potentes (Mefloquina y derivados de Artemisina), con esquemas de tratamiento más operacionales y específicas para cada tipo de malaria; e) intensificación de las acciones de saneamiento en el control de vectores y f) elaboración y amplia divulgación de manuales de diagnóstico y tratamiento de la malaria, con énfasis en la cuestión de la malaria grave, además de manuales de directrices y operaciones de campo.

IMPACTO

Hubo una significativa e importante reducción de la mortalidad que, de 7 muertes por mil habitantes en 1988 disminuye a 1,8 muertes por mil habitantes en 1995. Este resultado puede ser explicado por la mayor agresividad terapéutica, obtenida a través de la ampliación significativa de la red de diagnóstico que aumentó de 420 laboratorios en 1989 para 1.083 en 1996, y por la capacitación de profesionales que actúan, principalmente, en la red de servicios de salud de la región amazónica en el cuidado de pacientes con malaria grave. Si consideramos que la malaria ataca principalmente, a hombres en edad productiva entre 15 y 34 años, cada muerte evitada corresponde a un ahorro de más de 25 años de vida productiva. La caída de la mortalidad se debe, en parte, a la reducción del número de infecciones causadas por el **P.falciparum** que disminuyó de 17 casos por 1000 en 1988 para 11 casos por 1000 en 1996, y también por la mayor agresividad terapéutica medida a través del número de ingresos por malaria que subió de 10.000 en 1988 para 50.000 en 1995. En 1988 se internaban 7% de las infecciones causadas por el **P.falciparum**, con una mortandad de 0,54%, mientras que en 1995 se ingresó al 20% con una mortandad 30% menor.

Estudios de costo-efectividad, promovidos por el Banco Mundial, demostraron que en el periodo de 1988 a 1996 fueron prevenidos por el Programa de Malaria cerca de 1.9 millones de nuevos casos y 236.000 muertes fueron evitadas, ganándose también, 8.8 millones de Años de Vida Ajustados a la Incapacidad (AVAIS). El programa economizó cerca de US\$ 670 millones en gastos directos o indirectos o sea, 33% mas que el gasto de inversión del programa. Este resultado corresponde a un valor líquido de cerca de US\$ 270 millones, una tasa económica de retorno (IERR) de 66%. Para una tasa de costo-efectividad de US\$ 67 por "DAILY" obtenido y US\$260 por casos evitados, el *Programa de Control de la Malaria* y sus actividades está incluido en la categoría de las intervenciones de alto costo-efectividad. Veintidós por ciento (22%) de este impacto puede ser atribuido al PCMAM.

DIFICULTADES EN LA IMPLEMENTACIÓN PLENA DEL PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO

Aunque los avances hayan sido significativos como se puede observar en los resultados obtenidos y por el impacto causado en la enfermedad, todavía existen varios puntos de estrangulamiento que vienen impidiendo la implementación de la nueva estrategia con la velocidad y alcance pretendidos. A pesar de la perfecta adecuación de las directrices nacionales con las directrices internacionales, las dificultades han sido enormes para alcanzar este objetivo. La propia característica del proceso, exigiendo un abordaje caso por caso, que no permite una única estrategia y presupone una demorada negociación y concertación es tal vez el principal punto en la lista de dificultades. Además de esto, son también factores de estrangulamiento, la insuficiencia de mecanismos claros y seguros que garanticen la participación de los diferentes niveles del gobierno en el financiamiento de acciones y una adecuada y continua formación de recursos humanos, principalmente de los niveles regionales y locales para un correcto aprovechamiento en la construcción de este nuevo momento.

Sumase, a todo esto, la dificultad de movilización de las otras áreas del gobierno, no alcanzándose, por ello, la participación intersectorial tan fundamental para la implementación de esta nueva estrategia de control integrado de malaria.

**RELAÇÃO DOS INSETICIDAS UTILIZADOS
NO PROGRAMA DE CONTROLE INTEGRADO DA MALÁRIA**

PRODUTO	FORMULAÇÃO	CONC.FINA L. %	DOSAGEM	BASE DE CÁLCULO
Cyflutrina	PM 10	0,125	50 mg/m ²	125 g/casa
Alfacypermetrina	SC 20	0,10	40 mg/m ²	50 ml/casa
Cypermethrina	PM20	0,31	125 mg/m ²	155 g/casa
Cypermethrina	PM 31,25	0,31	125 mg/m ²	100 g/casa
Cypermethrina	PM 40	0,31	125 mg/m ²	78 g/casa
Deltametrina	SC 5	0,06	25 mg/m ²	125 ml/casa
Deltametrina	CE 50	1,00	0,29 ml/casa ou 10 ml/ha	n1 casas x 0,29ml ou ha x 10 ml
Lambda-cyhalotrina	PM 10	0,08	30 mg/m ²	80 g/casa
Etofenprox	PM 20	0,50	0,2 g/m ²	250 g/casa
Etofenprox	PM 20	1,00	0,4 g/m ²	500 g/casa
Fenitrothion	PM 40	1,00	0,4 g/m ²	250 g/casa
Fenitrothion	PM 40	2,00	0,8 g/m ²	500 g/casa
Fenitrothion (Eq.pesado)	GT	50,0	304,8 ml/há	n1 de casas x 4,35 ou n1 ha 152,4 ml
Óleo de Soja (Eq.pesado)	-	-	50% vol de Fenitrothion	n1 de casas x 4,35 ml ou n1 ha x 152,4 ml
Fenitrothion (Eq. portátil)	GT	50,00	25 ml/casa ou 880 ml/ha	n1 de casas x 25 ml ou n1 ha x 880 ml
Óleo de Soja Eq. Portátil)	-	-	50% vol de Fenitrothion	n1 de casas x 25 ml ou n1 ha x 880 ml
Malathion (Eq.pesado)	GT	100	304,8 ml/ha	n1 de casas x 8,7 ml
Malathion (Eq.portátil)	GT	100	50 ml/casa ou 1.750 ml/ha	n1 de casas x 50 ml ou n1 ha x 1.750 ml

Considerar 1 hectare = 1 quarteirão com 35 casas

NOTA IMPORTANTE:

Para base de cálculo considerou-se a utilização de uma carga por casa com área média de 250 m². Se na regional a área média for superior, aumentar, proporcionalmente, o n1 de cargas a serem utilizadas. Ex.: Área média = 350 m² o que significa um acréscimo de 40% no mínimo de cargas necessárias.

SÉRIE HISTÓRICA DE BORRIFAÇÕES REALIZADAS E CASOS REGISTRADOS DE MALÁRIA, PERÍODO DE 1983 À 1997

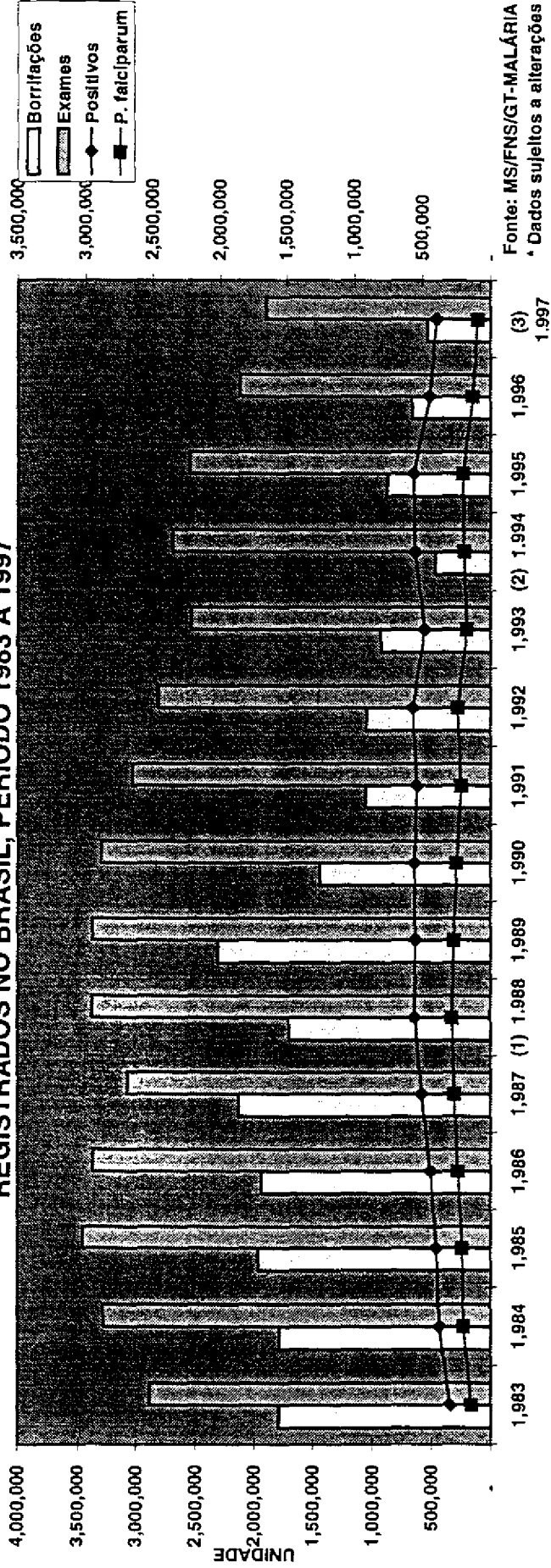
Ano	Borrifações		Exames		Positivos	P. falciparum	IFA %
1,983	1,789,766		2,881,660		297,687	143,832	48.3
1,984	1,782,970		3,277,492		378,257	202,230	53.5
1,985	1,961,782		3,452,943		399,462	210,076	52.6
1,986	1,936,889		3,363,962		443,627	240,664	54.3
1,987	2,127,488		3,070,540		508,864	266,148	52.3
(1) 1,988	1,701,990		3,373,283		559,535	282,786	50.5
1,989	2,304,985		3,368,750		557,520	271,268	47.0
1,990	1,436,695		3,295,527		560,396	248,207	44.3
1,991	1,055,144		3,027,987		541,927	214,988	39.7
1,992	1,046,697		2,813,342		572,993	239,600	41.8
1,993	924,936		2,533,680		483,367	172,884	35.8
(2) 1,994	461,893		2,688,285		555,135	193,572	34.9
1,995	866,218		2,546,708		564,570	199,595	35.3
1,996	655,992		2,113,196		444,049	128,418	28.9
(3) 1,997	524,794		1,891,293		393,302	94,393	24.0

(1) Última compra de DDT = 3.000.000 kg (3.000 toneladas) de DDT PM 75%
300.000 kg de DDT GT

(2) Último ano em que ainda se usou o DDT no Programa.

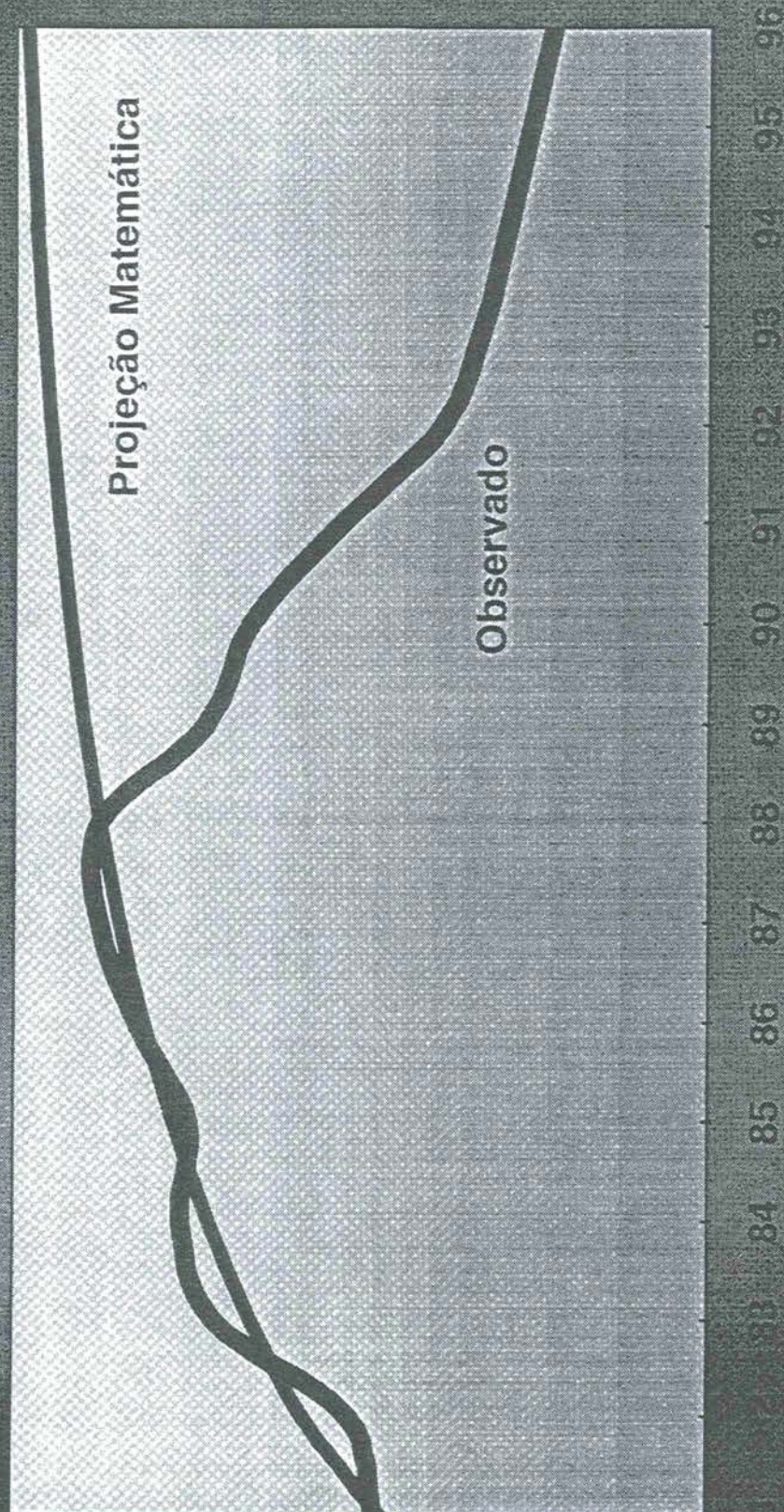
(3) Dados preliminares sujeitos a alterações.

SÉRIE HISTÓRICA DE BORRIFAÇÕES, EXAMES REALIZADOS E CASOS DE MALÁRIA REGISTRADOS NO BRASIL, PERÍODO 1983 A 1997



Fonte: MS/FNS/GT-MALÁRIA
* Dados sujeitos a alterações

EVOLUÇÃO DE MORTALIDADE DE MALARIA NA AMAZÔNIA 1981-1996, OBSERVADO E PROJETADO



27. COLOMBIA : SALUD PUBLICA Y DDT

por el Sr. J. H. Jaramillo Botero

RESOLUCION 010255 DE 1.993

- **CONSIDERACIONES**
- **AMPLIO ESPECTRO**
- **PROLONGADA ACCION RESIDUAL**
- **ELEVADO POTENCIAL DE ACUMULACION EN LA GRASA DE MAMIFEROS Y EL HOMBRE**
- **ALTAMENTE NEUROTOXICOS PARA EL HOMBRE Y DEMAS VERTEBRADOS**
- **PRESENCIA DE INSECTICIDAS ORGANOCORADOS EN LECHE HUMANA Y BOVINA EN CANTIDADES SUPERIORES A LAS DE RIESGO ADMISIBLE**

RESOLUCION 010255 DE 1.993

- PROHIBICION DE**
- PRODUCCION
 - FORMULACION
 - COMERCIALIZACION
 - MANEJO
 - USO
 - IMPORTACION
 - APLICACION

- DIELDRIN
- CLORDANO
- DODECACLORO
- PENTACLOROFENOL
- DICOFOL
- DDT
- BHC
- HECTACLORO
- LINDANO
- COMPUESTOS RELACIONADOS

RESOLUCION 010255 DE 1.993

EXCEPCIONES

- LINDANO COMO ECTOPARASITICIDA EN SALUD HUMANA
- DDT POR UN AÑO EN CAMPAÑAS DE LUCHA ANTIVECTORIAL

RESOLUCION 04166 DE 1997

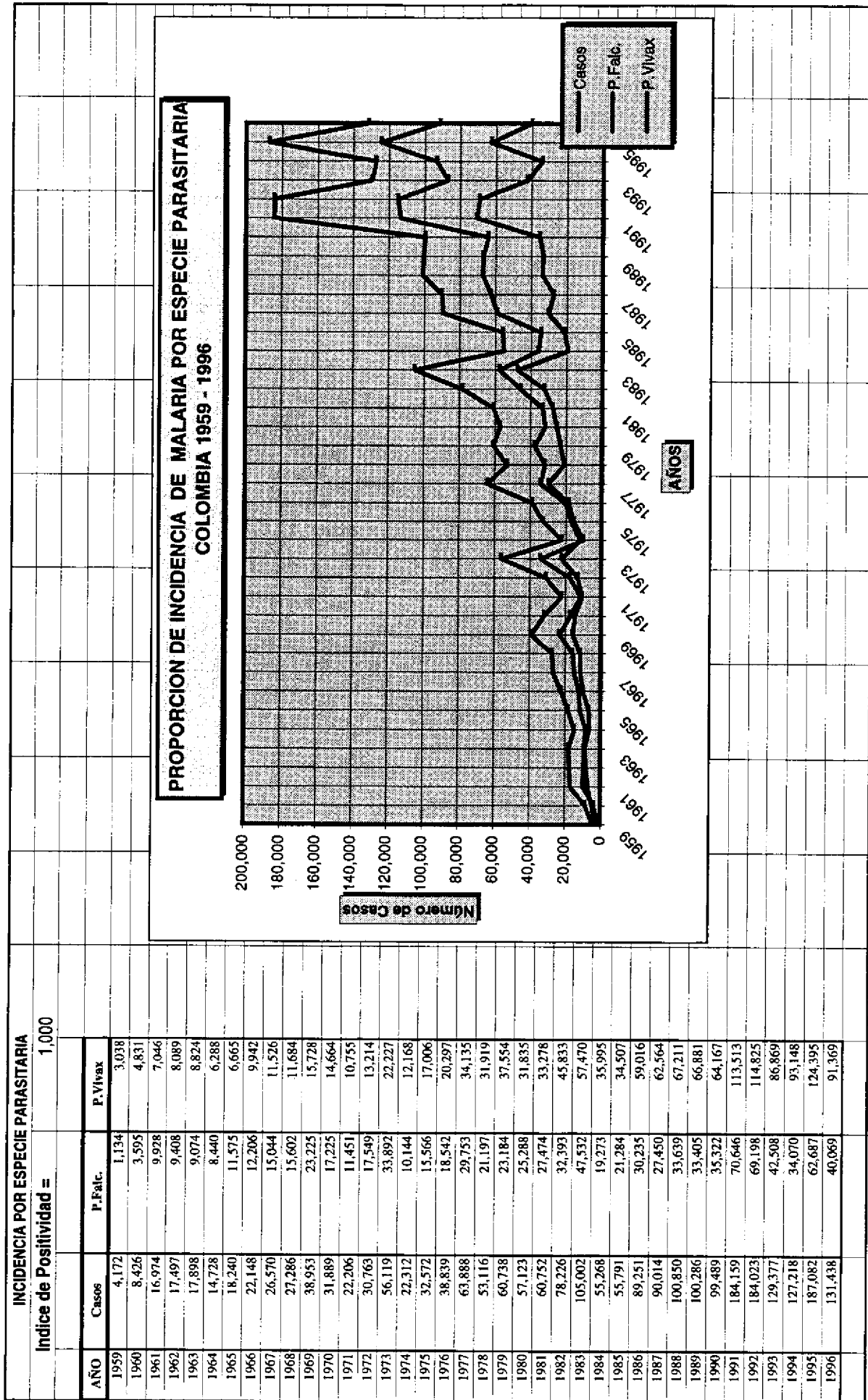
- **IMPORTACION**
- **FABRICACION**
- **FORMULACION**
- **COMERCIALIZACION**
- **USO**

LINDANO

RESOLUCION 04166 DE 1.997

ALTERNATIVAS

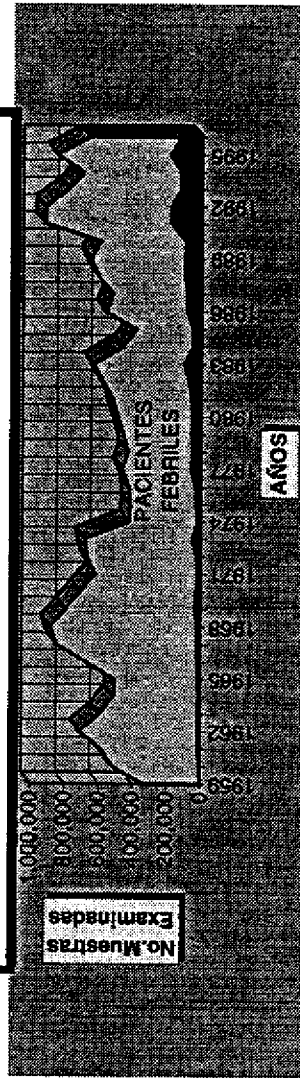
- **PIRETROIDES**



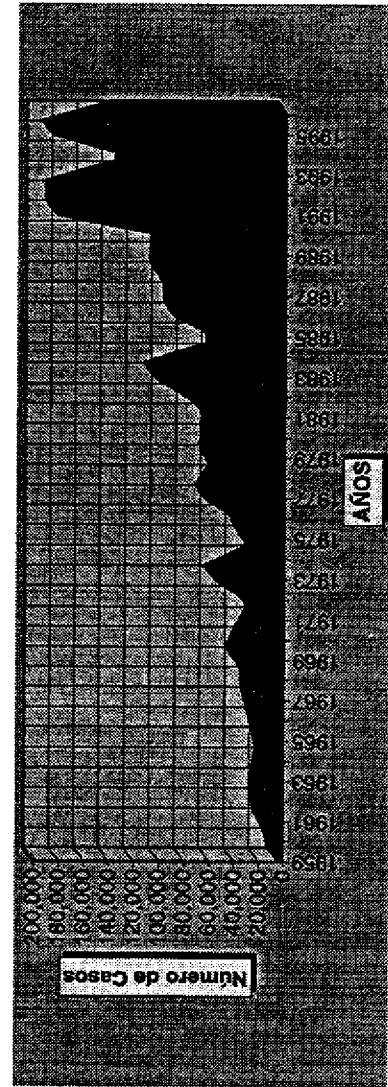
1. POSITIVIDAD DE LA GOTA GRUESA
2. INCIDENCIA DE MALARIA EN COLOMBIA

AÑO	CASOS	MUESTRAS
1959	4.172	329.288
1960	8.426	509.920
1961	16.974	570.160
1962	17.497	697.245
1963	17.898	577.406
1964	14.728	499.634
1965	18.240	488.366
1966	22.148	655.897
1967	26.570	824.669
1968	27.286	857.439
1969	38.953	760.073
1970	31.889	680.571
1971	22.206	600.204
1972	30.763	642.259
1973	56.119	628.057
1974	22.312	402.434
1975	32.572	384.364
1976	38.839	385.659
1977	63.888	401.621
1978	53.116	379.994
1979	60.738	399.478
1980	57.123	434.864
1981	60.752	462.425
1982	78.226	503.218
1983	105.002	533.482
1984	55.268	407.627
1985	55.791	334.062
1986	89.251	477.503
1987	90.014	434.456
1988	100.850	510.536
1989	100.286	557.129
1990	99.489	496.083
1991	184.159	740.938
1992	184.023	736.426
1993	129.377	656.632
1994	127.218	572.924
1995	187.082	667.473
1996	131.438	530.675

RELACION DE POSITIVIDAD MALARIA CON EXAMENES DE GOTA GRUESA
COLOMBIA 1959 - 1996

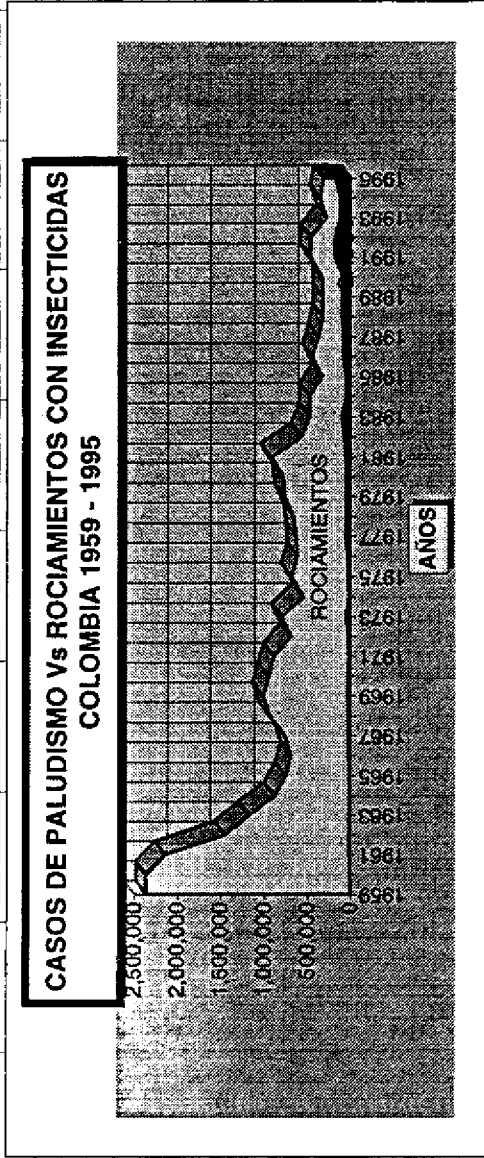


CASOS DE MALARIA EN COLOMBIA 1959 - 1996



CASOS DE PALUDISMO - ROCIAMIENTOS CON INSECTIDAS

AÑO	CASOS	ROCIAMIENTOS
1959	4.172	2.357.627
1960	8.426	2.358.989
1961	16.974	2.127.057
1962	17.497	1.431.774
1963	17.898	1.163.280
1964	14.728	871.294
1965	18.240	744.002
1966	22.148	677.228
1967	26.570	741.895
1968	27.286	916.892
1969	38.953	980.578
1970	31.889	922.943
1971	22.206	873.910
1972	30.763	671.412
1973	56.119	754.124
1974	22.312	533.332
1975	32.572	663.863
1976	38.839	589.367
1977	63.888	573.765
1978	53.116	618.052
1979	60.738	714.348
1980	57.123	738.538
1981	60.752	872.088
1982	78.226	506.585
1983	105.002	380.043
1984	55.268	429.845
1985	55.791	280.988
1986	89.251	362.410
1987	90.014	287.152
1988	100.850	228.323
1989	100.286	225.721
1990	99.489	237.053
1991	184.159	291.012
1992	184.023	287.393
1993	129.377	151.897
1994	127.218	233.198
1995	187.082	135.568
1996	131.438	



MINISTERIO DE SALUD
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CAMPAÑAS DIRECTAS

NUMERO DE ROCIAMIENTOS POR AÑO E INSECTICIDAS UTILIZADOS
POR EL PROGRAMA DE MALARIA EN COLOMBIA 1959-1995

AÑOS	No. ROCIAMIENTOS	INSECTICIDAS EN KILOS (*)							TOTAL
		DDT 75%	FENITROTHION 40%	PROPOXUR 50%	LAMBDA 10%	DELTA 2.5%	BENDIOCAR 80%		
1959	2,357,627	1,510,767						1,510,767	
1960	2,358,989	1,511,640						1,511,640	
1961	2,127,057	1,363,018						1,363,018	
1962	1,431,774	917,480						917,480	
1963	1,163,280	745,430						745,430	
1964	871,294	558,325						558,325	
1965	744,002	476,756						476,756	
1966	677,228	433,968						433,968	
1967	741,895	475,406						475,406	
1968	916,892	587,544						587,544	
1969	980,578	628,354						628,354	
1970	922,943	591,422						591,422	
1971	873,910	466,678						466,678	
1972	671,412	358,534						358,534	
1973	754,124	402,702						402,702	
1974	533,332	284,799						284,799	
1975	663,863	355,882						355,882	
1976	589,367	238,925						238,925	
1977	573,765	306,391						306,391	
1978	618,052	330,040						330,040	
1979	714,348	380,795						380,795	
1980	738,538	386,369				1,000		392,369	
1981	872,088	459,020				6,000		464,020	
						5,000			

MINISTERIO DE SALUD
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CAMPAÑAS DIRECTAS

NUMERO DE ROCIAMIENTOS POR AÑO E INSECTICIDAS UTILIZADOS
POR EL PROGRAMA DE MALARIA EN COLOMBIA 1959-1995

AÑOS	No. ROCIAMIENTOS	INSECTICIDAS EN KILOS (*)							TOTAL
		DDT 75%	FENITROTION 40%	PROPOXUR 50%	LAMBDA 10%	DELTA 2.5%	BENDIOCAR 80%		
1982	506,585	262,506		6,000				268,506	
1983	380,043	159,751		1,462				161,213	
1984	429,845	229,537						229,537	
1985	280,988	150,048						150,048	
1986	362,410	178,423	24,639		913			203,975	
1987	287,152	135,977	26,104		1,232			163,313	
1988	228,323	103,822	8,803	1,112	648			114,385	
1989	225,721	104,611	29,784					134,395	
1990	237,053	113,129	25,200					138,329	
1991	291,012	126,510	23,700					150,210	
1992	287,393	147,020	20,166			26		167,212	
1993	151,897	141,943	38,306			1,042		181,291	
1994	233,198	87,701	24,460			2,041		114,202	
1995	135,568	0	30,139			6,662	20	36,801	
	26,933,546	15,711,223	251,301	20,574	2,793	9,771	20	15,995,662	

DIVISION TECNICA - EPR/sard

C:\WINWORD\TECNICA\ROCIAMIE.XLS

Santafé de Bogotá D.C. 12-May-98

(*) Dosis Letales
DDT: 2 gr/m ²
FNT: 2 gr/m ²
PROPOXUR: 1 gr/m ²
LAMBDA: 30 mg/m ²
DELTA: 25 mg/m ²
BENDIOCAR: 400 mg/m ²

28. Oportunidades para la Reducción del Uso de Pesticidas en el Control de los Vectores de Enfermedades: Un nuevo proyecto de la WWF

por la Sra. Patricia Matteson

La prioridad inicial de la Fundación WWF es reducir el uso global de pesticidas que amenazan la biodiversidad. Nuestro trabajo se ha concentrado hasta ahora en promover alternativas a los pesticidas peligrosos en el campo de la agricultura. En el otoño de 1996, iniciamos un proyecto para reducir su uso a través de una serie de programas destinados a controlar los "vectores" que producen enfermedades devastadores en millones de personas alrededor del mundo.

El punto inicial de nuestro esfuerzo es el DDT. Su uso frecuente hoy en día es para nosotros motivo de honda preocupación. De todas formas, debemos señalar que el centro del proyecto va más allá del DDT. Este brinda además ayuda cambiar la orientación de los programas sobre el control de vectores, alejándolos de la confianza en los insecticidas que producen enfermedades agudas y crónicas, además de efectos no deseados en el ecosistema. Al mismo tiempo, una de las principales prioridades es preservar la vida salvaje y, en algunos casos, reducir el uso de insecticidas que puedan implicar serios daños a los hábitats naturales.

Los objetivos de la gente que implementa programas de salud pública y dirigen investigaciones relevantes, no son similares a los perseguidos por los conservacionistas. Sin embargo, existe entre ellos un trasfondo común. Ambos saben que el uso intensivo y excesivos de los insecticidas, puede causar vectores de enfermedades que produzcan lesiones tanto a la población humana como a las especies naturales. Muchos de ellos están de acuerdo en que debido a la diversidad de las circunstancias medioambientales que producen estallidos de enfermedades vinculadas con vectores, no parecería existir ninguna panacea universal.

La Fundación WWF busca construir este trasfondo común. El 28 y 29 de Octubre de 1996, comenzamos a convocar a conservacionistas, expertos en salud pública y legisladores, con el objetivo de desarrollar estrategias que apunten a proteger la salud humana y la preservar de la calidad del medio ambiente. El encuentro resultó ser muy concurrido. Los participante tuvieron la posibilidad de contactarse con perspectivas diferentes sobre los problemas tratados y todos ellos demostraron un gran interés en colaborar. Uno de los acuerdos producidos en el encuentro y que aún permanece en borrador, fue iniciar inmediatamente acciones que apunten a reducir el uso excesivo de pesticidas y prevenir le emergencia de enfermedades dependientes de vectores a través de intervenciones anti-vector basadas en 1) restringir el uso de insecticidas sintéticos a determinadas situaciones en donde sea imprescindible, y 2) la preservar la vida silvestre.

La duración de las actividades esponsoradas por el proyecto de la Fundación WWF dependerá de las oportunidades de intervenir en las regulaciones nacionales, regionales y globales. Una serie de discusiones intergubernamentales que se están llevando a cabo en este momento destinadas a lograr un acuerdo para discontinuar el uso de ciertos contaminantes orgánicos persistentes (COPs) (incluido el DDT) es una de estas oportunidades. Como una contribución a estas negociaciones, la WWF planea encargar dos estudios: Uno en el que se reseñe las investigaciones más recientes sobre el riesgo a la exposición y otros insecticidas usados en los programas de control de vectores, y otro en donde se examine los proyectos para controlar las infecciones dependientes de organismos vectores que han beneficiado a la salud pública y a los objetivos para la conservación establecidos.

Estamos interesados en contribuir tanto en estos dos estudios como en el asesoramiento para la elaboración de proyectos.

Subproyecto sobre Méjico

El creciente consenso internacional sobre la necesidad de discontinuar determinados contaminantes orgánicos persistentes (COPs) representa un desafío y la oportunidad de desarrollar programas de control de vectores en todo el mundo. Méjico se ha comprometido a reducir el uso de DDT en un 80% hacia el año 2001, y el compromiso de eliminarlo en 10 años es uno de los hechos destacados entre los países que aún continúan con su uso. La documentación del proceso que en Méjico permitirá alcanzar este objetivo, será de gran ayuda para diseñar programas aplicables a diferentes situaciones en todo el mundo.

La mayor parte de la discusión sobre el desarrollo de estrategias alternativas para el control de vectores esta centrada en la búsqueda de sustitutos químicos, la mayoría de los cuales resultan mucho más caros que el DDT. Recientemente, en un encuentro intergubernamental celebrado en Manila durante el mes de Junio, los países industrializados no se comprometieron a brindar ayuda financiera a los países en vías de desarrollo en su esfuerzo para discontinuar los COPs. Existe una amplia literatura sobre los sustitutos químicos que ejercen un efecto nocivo sobre la salud y el medio ambiente. Esta literatura, junto con el creciente desarrollo del conocimiento (el mecanismo de disrupción endocrina y la potenciación de las mezclas de químicos son dos de los ejemplos más recientes) promete acrecentar la preocupación sobre el peligro en el futuro. Las comunidades que conocen la importancia de estos riesgos pueden ser reticentes a aceptar nuevas estrategias para controlar los vectores que confían fuertemente en los químicos. Al mismo tiempo debemos destacar que las aproximaciones no químicas, pueden también implicar efectos sobre el medio ambiente.

Guiados por un comité de advertencia, la World Wildlife Foundation-US (WWF-US), la World Wildlife-Canada (WWF-Canada), y la Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en Méjico (RAPAM), proponen un proyecto para examinar estrategias alternativas en el control de vectores con el objetivo de buscar un mayor "basamento-ecológico" en las aproximaciones, y facilitar de este modo un proceso por el cual las comunidades mejicanas aprenden y realicen recomendaciones sobre estos controles en sus respectivas regiones. El proyecto explorará también acciones que los gobiernos de Estados Unidos y Canadá puedan realizar para apoyar la iniciativa mejicana.

El proyecto emprenderá cinco actividades durante los próximos dos o tres años :

1. Primero, prepararemos un informe en el que se reseñará la información existente sobre el impacto del DDT en la salud y el medio ambiente. Además se propondrán determinadas sustancias químicas que podría funcionar como substitutos. El informe presentará citas de trabajos científicos, pero será escrito en un lenguaje que resulte accesible al público general.
2. Simultáneamente prepararemos una reseña de aquellos proyectos de control de los vectores que hayan logrado minimizar el uso de sustancias químicas y/o conseguido alcanzar otros objetivos importantes en relación con el medio ambiente. Una pequeña comisión compuesta por representantes de diversas instituciones y disciplinas (algunos de ellos mejicanos), estudiarán determinados casos y considerarán su importancia para la

situación actual de Méjico. El estudio sobre los casos y las conclusiones a las que arribe la comisión serán publicadas en un segundo informe. Ambos informes se publicarán tanto en inglés y como en español en enero de 1998 serán enviados posteriormente a organizaciones no gubernamentales (ONGs) y a los organismos oficiales pertinentes.

3. La tercera actividad consistirá en el utilización de la información disponible en el Sistema de Información Geográfica (GIS) con el objetivo de analizar y difundir la información sobre a) la distribución geográfica de la malaria y su transmisión en Méjico; b) el uso de DDT; c) recursos naturales importantes; y d) prioridades de conservación. Tanto los mapas como otros productos serán de gran utilidad para las autoridades mejicanas y las organizaciones no gubernamentales (ONGs) relacionadas con la salud y el medio ambiente.
4. El examen se extenderá a la información sobre la conservación y el control de vectores que ayudará a seleccionar localidades donde la cuarta actividad tendrá lugar. Otro criterio importante para la selección de estas localidades es la existencia de organizaciones comunales importantes que conozcan y se interesen en las cuestiones relacionadas con la salud y el medio ambiente. En al menos dos de estas localidades la Fundación WWF y RAPAM facilitará procedimientos a organizaciones no gubernamentales que consideren valiosos tanto a los informes descriptos más arriba como a otras informaciones relevantes. Además se realizarán recomendaciones sobre determinadas estrategias para controlar los vectores que las comunidades gustarían implementar de acuerdo a los objetivos establecidos por estas. Nosotros sentaremos las bases para este proceso durante el verano y el otoño de 1997, incluidas la vigilancia de la conducta epidemiológica y el estudio de las percepciones de la comunidad. Además iniciaremos encuentros formales en el invierno de 1997-1998.
5. En la actividad final, WWF y RAPAM facilitará la participación de las organizaciones no gubernamentales en las negociaciones nacionales e internacionales destinadas a discontinuar el DDT. Esto incluye el trabajo de identificar las actividades de los gobiernos Canadiense y Norteamericano, que pueden ayudar o complementar la iniciativa mejicana sobre el control de vectores y la regulación de las sustancias químicas en los tres países, además de la participación conjunta en los encuentros sobre los COPs. Estas actividades se llevarán a cabo durante la marcha del proyecto.

29. Alternativas a los Contaminantes Orgánicos Persistentes

por el Dr. Bo Wahlström
Presentado por la Sra. Monica Törnlund

1. Introducción

Como preparativo para la Reunión de Expertos del FISQ sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, que se celebraría en Manila, Filipinas, en junio de 1996, la Inspección Nacional Sueca de Productos Químicos (KemI) estableció, en cooperación con el Organismo Sueco de Protección Ambiental, un proyecto con el que se trataban de investigar las alternativas existentes al uso de los COP que figuran en las listas de la Decisión del Consejo de Administración del PNUMA 18/32.

El proyecto incluía actividades como la identificación de alternativas para las actuales aplicaciones y las evaluaciones de riesgos toxicológicos y ecotoxicológicos, así como estimaciones de costos de algunas alternativas importantes. No se tomaron en consideración factores socioeconómicos, pero sí se realizaron algunas sencillas comparaciones de costos de productos y nuevas tecnologías.

A continuación se resume el informe del proyecto, publicado como Informe KemI 4/96 "Alternativas a los contaminantes orgánicos persistentes", que se presentó en la reunión de Filipinas del año pasado. Se pueden solicitar ejemplares del informe a la Inspección Nacional Sueca de Productos Químicos.

2. Los 12 COP que figuran en la Decisión del Consejo de Administración del PNUMA

En principio, el concepto de contaminantes orgánicos persistentes se mantiene abierto hasta que quede mejor definido al haberse aplicado criterios específicos o haberse establecido listas de sustancias. La Decisión 18/32 del Consejo de Administración del PNUMA sobre contaminantes orgánicos persistentes, de 1995, se atiene a esta idea. Identifica 12 sustancias o grupos de sustancias que, en un primer momento, deben tomarse en consideración. El Comité Sueco de Política de Productos Químicos propone criterios y expone los valores limitantes que deberán aplicarse para la selección de las sustancias que han de ser restringidas o suprimidas. Este tema se va también a discutir en otra de las presentaciones a esta reunión.

Las 12 sustancias y grupos de sustancias enumerados en la Decisión 18/32 del PNUMA son los siguientes: aldrina, dieldrina, endrín, clordano, heptacloro, DDT, mirex, toxafeno y hexaclorobenzeno (HCB), todos ellos plaguicidas, bifenilos policlorados (BPC) y HCB, que son productos químicos industriales, y dioxinas y furanos policlorados (PCDD/F), que son productos secundarios de diversos procesos industriales y de otros tipos.

En el ámbito de la Convención de la CEPE de las Naciones Unidas sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia (CATLD) se están celebrando negociaciones para un protocolo sobre COP. En las negociaciones, a los 12 productos químicos originales del PNUMA se han agregado otros seis productos químicos más: hexabromobifenilo, pentaclorofenol (PCF), parafinas cloradas de cadena corta, clordecono, lindano e hidrocarburos poliaromáticos (HPA). Esta cuestión se examinará en otra presentación a esta reunión.

3. Los principios de precaución y de sustitución

En Suecia, el principio de precaución se interpreta como la necesidad de que todo aquel que maneje productos químicos adopte de antemano todas las precauciones necesarias para prevenir daños al hombre y al medio ambiente, y no como la necesidad de adoptar medidas una vez ocurridos los daños. Este principio se expresa asimismo en la Ley de Productos Químicos y en el proyecto de Código Ambiental.

La utilización generalizada de sustancias químicas en diversos productos y materiales significa que poblaciones enteras y la totalidad del medio ambiente se ven expuestos a numerosas sustancias en bajas concentraciones. En la actualidad muchos de los métodos de investigación existentes no son aplicables a esta situación. Consideramos que en el futuro las medidas que se adopten contra las sustancias químicas deberán basarse más en sospechas que en efectos demostrados.

La sustitución como principio básico está inscrita en la legislación sueca sobre productos químicos. Es además un instrumento que compradores y clientes utilizan diariamente en sus relaciones con fabricantes y proveedores. Es mucho más que limitarse a sustituir una sustancia química por otra. Cuando se aplica adecuadamente implica a todas las partes del ciclo de vida de un producto, y posiblemente a las formas y modalidades, incluyendo también a otras técnicas, con miras a alcanzar el mismo objetivo final. En muchos casos la aplicación del principio de sustitución puede dar lugar a que no se utilice ninguna sustancia química o a que se recurra a un método totalmente distinto. Por ejemplo, si el objetivo final es el mantener limpia una superficie metálica, la sustitución de un solvente orgánico por otro sólo es una forma de alcanzar esa meta. En la agricultura el concepto de gestión integrada de plagas (GIP) conduce con frecuencia al reemplazamiento, no sólo de sustancias químicas, sino también de técnicas y equipos.

En el presente artículo el término *alternativas* se utiliza en su sentido más amplio, refiriéndose tanto a las posibilidades químicas como no químicas de sustituir a los COP de la lista, tanto si se trata de plaguicidas como de sustancias químicas industriales. Por razones evidentes esto no se aplica en el mismo sentido a los productos secundarios, si bien no debe descuidarse la posibilidad de sustituir los materiales en la fuente.

Por razones prácticas, los COP se subdividen en plaguicidas, sustancias químicas industriales y productos secundarios.

4. Plaguicidas

4.1. Alternativas para la lucha contra los artrópodos de importancia médica y veterinaria

El DDT parece ser el único de la lista de 12 COP que aún se sigue utilizando en gran escala para la lucha contra los artrópodos de importancia médica y veterinaria. En la actualidad el DDT se utiliza sobre todo en rociamientos de acción residual en el interior de los locales para la lucha contra los vectores del paludismo y la leishmaniasis. En una escala más limitada, el DDT se usa también en programas de lucha contra plagas. En algunos países tropicales aún se pueden utilizar aldrina/dieldrina, heptacloro y toxafeno para la lucha contra la mosca tse-tsé y ectoparásitos del ganado.

Para la lucha contra artrópodos de importancia médica y veterinaria existen medios químicos y no químicos que son más adecuados que el DDT u otros COP. La utilización de DDT, aldrina/dieldrina, heptacloro y toxafeno en la lucha contra los vectores no parece justificarse más que por razones económicas. A continuación se exponen resumidamente las alternativas al uso de DDT y de otros COP en la lucha contra artrópodos de importancia médica o veterinaria. En el informe completo se da una lista de los artrópodos que tienen más importancia desde el punto de vista médico y de las enfermedades transmitidas por ellos.

Paludismo (mosquitos *Anopheles*)

El ordenamiento del medio ambiente, incluida la eliminación o la reducción de los lugares de cría de larvas, mejores diseños de las viviendas, mejores condiciones de éstas, incluidas las rejillas con mosquiteros, la detección de casos y el tratamiento farmacológico son algunos de los métodos más indicados para la lucha contra el paludismo humano. Contra los vectores que pican en el interior de las viviendas los métodos de elección pueden ser las cortinas y mosquiteros alrededor de las camas impregnados con piretroides. Entre otros métodos menos específicos figuran los rociamientos interiores con piretroides residuales (permetrina, deltametrina, lambda-cihalotrina), etofenprox, bendiocarb, fenitrothion, malation, pirimifos-metilo, propoxur u otros plaguicidas. En las poblaciones de vectores que presentan resistencia de amplio espectro a los compuestos organofosfatados y carbamatados tras rociamientos con bendiocarb puede ser eficaz el uso de pirimifos-metilo, pues a éste no le afecta el cambio del metabolismo de la acetilcolinesterasa que se ha seleccionado en las poblaciones resistentes.

En varios países donde el paludismo es endémico aún se sigue utilizando para la lucha contra éste el DDT en rociamientos de acción residual en el interior de los locales. Es sabido que el DDT y otros varios COP producen efectos nocivos en varios organismos distintos en prácticamente todos los estadios tróficos. El costo de los rociamientos en bajo volumen de bendiocarb, ciflutrina o deltametrina es comparable al de los rociamientos convencionales con DDT. Se recomienda que en el mundo entero se prohíba en general el uso del DDT para la lucha contra vectores y con cualquier otro objetivo de lucha contra plagas. Se insiste en que esta recomendación se extienda a la utilización de DDT en programas de lucha contra el paludismo y otras enfermedades, así como en el control de plagas.

Entre los larvicidas utilizados, pero que aquí no se recomiendan, contra el *Anopheles* figuran arsenicales (por ejemplo, Verde de París), DDT, dieldrina, clorpirifos, malation, metil- y etilparation, pirimifos metilo y temefos. A causa de sus posibles efectos nocivos sobre animales distintos del objetivo, en general las operaciones larvicidas con estos productos químicos no deberán llevarse a cabo allí donde se puedan afectar adversamente poblaciones distintas de las que constituyen el objetivo. En general, puede ser más adecuado utilizar *Bacillus thuringiensis israelensis* (*B.t.i.*) y otros organismos, en particular peces, así como el ordenamiento ambiental dirigido a reducir los criaderos de mosquitos. En numerosas comunidades étnicas tradicionalmente se utilizan diversas especies de plantas por sus propiedades larvicidas o repelentes de mosquitos. Ante la rápida reducción en la tierra de la diversidad de plantas y de otros organismos, se manifiesta la necesidad urgente de investigar científicamente las propiedades de diversos vegetales, en particular en lo que respecta a sus posibles propiedades repelentes de artrópodos, a sus características farmacológicas y a otras propiedades potencialmente benéficas.

Arbovirus transmitidos por mosquitos: fiebre amarilla, dengue (*Aedes aegypti*, *Ae. albopictus*)

El principal método de elección es la ordenación ambiental, incluida la reducción de la fuente, es decir la eliminación de criaderos de larvas. Contra las poblaciones de larvas también puede utilizarse como método complementario *B. Thuringiensis* y/o *B. Sphaericus*. De acuerdo con la OMS sólo el temefos puede utilizarse como larvicida en el agua potable. Sin embargo, una intensificación de las operaciones de reducción de las fuentes y mejores instalaciones para el almacenamiento y la distribución del agua podrían desplazar al temefos y a otros productos químicos potencialmente dañinos como método de lucha contra los mosquitos en el agua potable. El control biológico basado en *Toxorhynchites* podría llegar a ser un método eficaz en relación al costo en determinados lugares. Deberá darse un mayor apoyo a la investigación científica sobre estos y otros agentes de lucha biológica utilizables en el control de vectores de enfermedades que crían en contenedores (lo mismo debería hacerse con las investigaciones sobre la lucha biológica de vectores que crían en hábitats acuáticos más permanentes).

Filariasis transmitida por mosquitos (*Culex quinquefasciatus*, *Cs. Pipiens*)

La filariasis, causada por el nematodo *Wuchereria bancrofti* y transmitida por *Culex quinquefasciatus* (y por otros mosquitos), plantea un importante problema médico en muchas regiones tropicales y subtropicales, urbanas y suburbanas de bajos ingresos. El ordenamiento del medio ambiente, en particular la reducción o eliminación de los hábitats larvarios mediante la construcción de sistemas adecuados de alcantarillado, letrinas, etc., son las medidas más recomendables para la lucha contra la filariasis transmitida por *Culex*. Un método complementario que podría tomarse en consideración para la lucha contra las poblaciones larvarias de *Culex*, que con frecuencia crían en aguas contaminadas por desechos orgánicos, sería la aplicación del *bioplaguicida+ *Bacillus sphaericus* y/o de cuentas de poliestireno. Podrían asimismo fomentarse otras medidas complementarias como un mejor saneamiento y diseño de las viviendas, la instalación de redes antimosquito en éstas y el uso de mosquiteros en las camas. Los mosquiteros tratados con piretroides proporcionan una excelente protección contra la

filariasis y el paludismo. Los métodos basados en el uso de plaguicidas, como malation, fenitrothion, fention, clorpirifos y propoxur, así como los reguladores sintéticos del crecimiento de los insectos (RCI), aunque han sido recomendados con frecuencia, se considera que son alternativas menos adecuadas, pues son inespecíficos, potencialmente peligrosos para otros organismos y no dan una seguridad permanente.

Tripanosomiasis africana (moscas tse-tsé, *Glossina*)

En los focos de la enfermedad del sueño, es decir la tripanosomiasis humana africana, que transmite la mosca tse-tsé (*Glossina*), la integración de la participación de la comunidad y el uso de trampas o rejillas tratadas con piretroides puede reducir hasta niveles insignificantes el número de moscas infectadas. En zonas infestadas por la mosca tse-tsé también pueden instalarse trampas y rejillas en los lugares donde se conserva el ganado. De todas formas, lo más apropiado desde el punto de vista ecológico y eficaz en relación al costo es la utilización de variedades de ganado resistentes al tripanosoma y/o el incremento de la producción y el uso de proteínas vegetales para consumo humano, soluciones que debieran ser más importantes que la producción de carne de ganado susceptible a la tripanosomiasis. Por consiguiente, si bien se sigue considerando necesario luchar contra estas moscas y la tripanosomiasis africana en los lugares no afectados por la enfermedad del sueño, existen sin duda otros métodos que son relativamente adecuados desde los puntos de vista ambiental, de la salud pública, veterinario y económico. No se justifica el uso de DDT, dieldrina, endosulfano o cualquier otro producto químico o método nocivos para el medio ambiente.

Las moscas en zonas urbanas y suburbanas

En los desechos orgánicos, incluidas heces animales y humanas, crían muchas moscas sinantrópicas que pueden ser vectores de diversos virus, bacterias, protozoos y helmintos causantes de infecciones intestinales humanas. Las principales opciones para la lucha contra éstas son los métodos de ordenamiento del medio ambiente, incluida la reducción o la eliminación de posibles criaderos de larvas. El ordenamiento incluye el adecuado manejo y destrucción de excretas humanas y animales y de desechos orgánicos, la instalación de letrinas a prueba de moscas y la construcción de sistemas de alcantarillado adecuados. Medidas complementarias serían el mejoramiento de las condiciones de las viviendas y del diseño de éstas. Existe gran número de métodos ambientales y de otros tipos adecuados para la lucha contra las moscas que molestan al ganado y entran en las instalaciones de producción aviaría. En general, el uso de insecticidas químicos no da más que una solución temporal y, con frecuencia, provoca un rápido desarrollo de resistencia en las poblaciones de moscas (y otros vectores) contra los tipos de productos químicos utilizados.

Peste transmitida por pulgas

El DDT es uno de los productos que generalmente se usa para la lucha contra las epizootias y epidemias de peste. Esta enfermedad, grave pero en la actualidad relativamente rara, está provocada por una bacteria que existe naturalmente en ciertas poblaciones de roedores que habitan en lugares donde, en general, raramente aparecen casos humanos. Sin embargo, a partir

de estos focos naturales de peste puede difundirse la infección. Por consiguiente, en los focos naturales de peste deberá mantenerse de forma rutinaria una vigilancia permanente de la infección. Puede producirse una epidemia de peste en cualquier lugar del mundo donde las condiciones ambientales y de saneamiento permitan que proliferen ratas y pulgas en estrecha proximidad al hombre. Para evitar casos humanos de peste en zonas urbanas y suburbanas las principales medidas deberán reposar en la vigilancia y la lucha contra pulgas y roedores. Por consiguiente, de forma habitual, sobre todo en países o regiones donde la peste sea enzoótica, deberá vigilarse la resistencia a insecticidas y roenticidas químicos de las poblaciones de pulgas y de roedores, respectivamente. Los métodos ambientales, incluida la reducción de posibles fuentes de alimentación de roedores, la instalación de trampas con cebos y los cebos venenosos para matar a los roedores figuran entre los principales métodos recomendados para el control de las poblaciones domésticas y peridomésticas de roedores. Existe una vacuna contra la peste moderadamente eficaz y que pueden utilizar las personas que podrían verse expuestas a la infección, por ejemplo la gente que vive en los focos de peste enzoótica o en la proximidad de éstos. La OPS y la OMS han dado valiosa información para la lucha contra la peste, las moscas y los roedores. Dados los efectos nocivos que tiene el DDT sobre organismos distintos del objetivo, la presencia de elevados niveles de resistencia al DDT en varias poblaciones de vectores de la peste y la disponibilidad de otros productos químicos relativamente baratos y probablemente menos dañinos, como, por ejemplo, la deltametrina, se considera que para la lucha contra las pulgas vectoras de la peste no están indicados los compuestos organoclorados de acción persistente.

Garrapatas e infecciones transmitidas por garrapatas

Para la lucha contra las especies de garrapatas que atacan y transmiten enfermedades a animales domésticos puede utilizarse el uso por turnos de los pastos y la rotación de los mismos. En Australia se recurre con frecuencia al uso alternativo de pastos. Hay linajes, razas o especies de ganado más tolerantes que otras a las garrapatas y las infecciones transmitidas por éstas. Por consiguiente, deberán preferirse las más resistentes para la tracción y la producción de carne y leche. Existen vacunas contra algunas importantes enfermedades transmitidas por garrapatas. En un futuro próximo se podrá disponer de vacunas antigarrapatas. Para la protección personal en zonas infestadas de garrapatas puede recomendarse el uso de ropa adecuada, a la que tal vez puedan añadirse repelentes químicos; también convendrá eliminar inmediatamente las garrapatas adheridas. Tradicionalmente se han utilizado algunas plantas que presentan propiedades repelentes de la garrapata. Es urgente que se investiguen las propiedades farmacéuticas y repelentes de artrópodos de muchas de esas especies de plantas.

4.2. Protección de plantas y edificios

En este capítulo se proponen alternativas a los plaguicidas que figuran en la lista de COP utilizados para la protección de plantas o para la de edificios. Se ha observado que el uso de plaguicidas COP ha disminuido notablemente en los últimos decenios. Hoy en día se utilizan muy poco contra plagas de vegetales o partes de éstos (por ejemplo, la madera de construcción). Sin embargo, se piensa que aún se están utilizando de la siguiente manera:

1. Clordano y heptacloro: sobre todo contra termitas nocivas para plantas y construcciones. Se están dejando de utilizar en un número cada vez mayor de países (el último ha sido Australia), pero otros aún las siguen utilizando. Ambas sustancias las produce y exporta Estados Unidos.
2. Mirex: en algunos países de América Central y del Sur se utilizan cantidades limitadas contra las hormigas cortahojas (*Atta*) y otras hormigas. Es posible que aún se esté produciendo en algunos de estos países.
3. Varios plaguicidas que son COP: contra distintas plagas, sobre todo en países en desarrollo. Esta utilización se puede caracterizar fundamentalmente como "residual", ya que se trata en esencia de viejas existencias de plaguicidas que ya no están en producción (por ejemplo, el toxafeno en Nicaragua). Los plaguicidas COP que aún se están produciendo podrían utilizarse asimismo con fines ilegales (por ejemplo, el DDT contra plagas agrícolas).

Existen plaguicidas alternativos eficaces aplicables para determinadas utilizaciones actuales, pero algunos de ellos exigen tratamientos más frecuentes y, por consiguiente, resultan más costosos. Este es, por ejemplo, el caso de la protección de los edificios contra las termitas.

Protección de los edificios contra las termitas

Tanto en zonas templadas como tropicales se ha ensayado ampliamente la eficacia a largo plazo de diversos termicidas. Han resultado eficaces clorpirifos, isopenfos, permetrina, fenvalerato y cipermetrina, aunque ninguno de ellos da una protección tan prolongada como los COP.

En Australia el principal producto químico recomendado para reemplazar al clordano y al heptacloro ha sido el clorpirifos, pero también se está dando gran importancia a las técnicas de construcción y a las barreras de mallas metálicas o minerales. En Ohio se recomiendan clorpirifos, bendiocarb, permetrina, fenvalerato y cipermetrina, así como la madera tratada a presión impregnada con arsenato de cobre cromado.

Protección de cultivos, viveros y plantaciones forestales contra las termitas

Se conocen unas 200 especies de termitas que atacan árboles y cultivos. De las plantaciones de árboles y arbustos, las más gravemente afectadas son las de cacao y té, pero no son las únicas. El mejor tratamiento en estos casos es mantener una buena higiene de árboles o arbustos, pues en cualquier caso el tratamiento químico es costoso. Los brotes y plantas jóvenes pueden protegerse mediante el tratamiento al suelo con insecticidas, y en estos casos carbofurano, carbosulfano, clorpirifos y cipermetrina pueden dar tan buenos resultados como ciertos plaguicidas COP, como clorano y heptacloro.

Entre los cultivos de productos alimenticios y comerciales, los de caña de azúcar son los más susceptibles y dañados. Pero las termitas atacan también en gran medida al maíz, probablemente sobre todo en África. Entre los plaguicidas no COP que podrían utilizarse figuran carbofurano, clorpirifos y carbarilo.

Costos

En general se considera que los nuevos plaguicidas son más costosos que los anteriores, sobre todo teniendo en cuenta que los más recientes aún están protegidos por patentes. Pero muchas de las "alternativas a los COP" encontradas ya hace tiempo que se vienen utilizando, de manera que ya se han recuperado los costos que supuso su obtención. Pero en ciertas aplicaciones, como la protección contra las termitas, los plaguicidas COP tienen una ventaja de costo en virtud de su dilatado efecto residual.

Nunca se ha podido hacer un cálculo directo del costo total de reemplazar a los plaguicidas COP que quedan en uso con otros plaguicidas nuevos, ya que se carece de información suficiente. En el informe completo se exponen algunos ejemplos de diferencias de costos pero para poder hacer esos cálculos sería preciso tener información sobre costos de los productos, frecuencias de tratamiento necesarias y zonas totales a tratar. En general estos datos no están disponibles o son difíciles de recoger, sobre todo en países en desarrollo. Los estudios sobre el costo de los reemplazamientos deben hacerse en los propios países interesados.

Los utilizadores de COP que aún quedan son, sobre todo, agricultores de países en desarrollo con escasos recursos. Por consiguiente, se advierte que los métodos alternativos de lucha contra las plagas deberán centrarse sobre todo en técnicas no químicas que, con frecuencia, son más accesibles. Otra desventaja de los posibles plaguicidas sintéticos alternativos es que, en ciertos casos, son aún más tóxicos que los COP. Se considera que deberían realizarse más investigaciones para obtener plaguicidas botánicos que se pudieran producir localmente.

El incrementar los esfuerzos de educación y concientización sobre el uso de plaguicidas y la destrucción de las viejas existencias de plaguicidas contribuirían también a la eliminación del uso restante de plaguicidas COP.

4.3. Evaluación de las propiedades peligrosas de los plaguicidas alternativos a los COP

Es difícil determinar con exactitud qué alternativas puede haber a los distintos COP utilizados como plaguicidas. Continuamente entran nuevos productos en el mercado, se retiran productos antiguos, se hallan nuevas utilidades para viejos productos, cambian las técnicas agrícolas (por ejemplo, rotación de cultivos, aplicación de métodos, etc.). En consecuencia, los productos químicos alternativos seleccionados sólo se dan a modo de ejemplo. Para una determinada utilización, las posibles alternativas deberán además ser evaluadas en lo que respecta a sus riesgos, ya que estos riesgos siempre son específicos de cada situación.

Pero la principal conclusión del proyecto es que ya se dispone de gran diversidad de alternativas químicas y no químicas a los nueve plaguicidas de la lista de COP. En segundo lugar, la utilización de los nueve plaguicidas de la lista de COP ha disminuido radicalmente durante los últimos decenios y, según los informes recibidos, muchos de ellos ya no se producen. Los principales sectores de utilización determinados son: el DDT para la lucha contra vectores, el clordano y heptacloro contra las termitas y el mirex contra las hormigas. La información existente sobre producción y uso actuales de HCB es contradictoria. No se sabe con certeza si se sigue

produciendo HCB para su uso como fungicida. Si el HCB se sigue utilizando como fungicida, es fácil reemplazarlo por otros compuestos y métodos. Además de las utilizaciones identificadas, es sabido que en muchos países quedan considerables existencias de viejos plaguicidas, incluidos COP. Por consiguiente, es probable que aún se utilicen algunas cantidades de plaguicidas COP con fines distintos de los que acaban de mencionarse.

Se han obtenido perfiles toxicológicos y ecotoxicológicos de algunos de los productos químicos alternativos. Estas sustancias han sido seleccionadas a partir de ejemplos identificados como uso de productos alternativos a los COP utilizados en los principales sectores de uso restantes. Se han seleccionado no porque sean en modo alguno los mejores sucedáneos químicos desde los puntos de vista de la salud y el medio ambiente, sino únicamente para que sirvan como ejemplos.

Los productos químicos propuestos como reemplazantes son en la mayor parte de los casos mejores desde el punto de vista ambiental que los nueve plaguicidas de la lista de COP. Pero éste no siempre es el caso desde el punto de vista de la salud. Como muchos de los productos químicos tienen elevada toxicidad aguda, en cada caso se habrán de analizar los aspectos sanitarios, teniendo en cuenta sobre todo los análisis de riesgos y beneficios. En determinadas aplicaciones se pueden reducir los riesgos sanitarios utilizando el adecuado equipo protector y respetando las instrucciones de seguridad.

5. Productos químicos industriales

5.1. Reemplazamiento de los BPC en Suecia

Se calcula que entre 1957 y 1980 el total de las importaciones de BPC a Suecia asciende a unas 8.000-10.000 toneladas métricas. Una parte sustancial de estas importaciones, probablemente más del 50%, se reexportaba en forma de distintos bienes. Desde 1972 se ha restringido el uso de BPC en Suecia y en 1978 se decidió que ya no se darían nuevos permisos para utilizar BPC en productos nuevos. También se ha suprimido la parte restante del sector industrial de la energía eléctrica. Después del 31 de diciembre de 1994 ya no pueden utilizarse transformadores o capacitores con BPC y de más de 2 kilovoltios (reactivos).

Se calcula que en 1970 la utilización neta de BPC con distintos objetivos ascendía a unas 210 toneladas métricas. En Suecia el BPC se reemplazó con rapidez y eficacia. Desde principios del decenio de los setenta se interrumpieron todos los usos excepto en recipientes cerrados. Los transformadores y capacitores con BPC restantes en el sector de la energía eléctrica fueron reemplazados a lo largo de un período de tiempo que llegó hasta fines de 1994.

En Suecia nunca se fabricaron transformadores con BPC. Por consiguiente, el problema planteado por transformadores con BPC y aceites contaminados de transformadores ha sido menos grave que en otros muchos países industrializados. La principal alternativa química a los transformadores con BPC es el aceite mineral con distintos aditivos.

La transferencia a soluciones técnicas y productos químicos distintos se hizo sin demasiados obstáculos en la mayor parte de los sectores de la industria. Se calcula que los costos de reemplazar los BPC en el sector eléctrico ascendieron a unos 100 MSEK, teniendo en cuenta los

ahorros de energía y el aumento del tiempo de vida técnica. La destrucción de los BPC fue el principal factor de costos.

El BPC se estaba utilizando en la fabricación de capacitores en Suecia desde antes de 1978. Con este fin se utilizaba el 80% aproximadamente de los BPC importados. Entre las alternativas al BPC como fluido de capacitores figuran numerosos compuestos químicos. El fluido de capacitores más utilizado hoy en día en Suecia está constituido por una mezcla de metil(fenilmetil)benzeno y metilbis(fenilmetil)benzeno.

Los BPC se utilizaban como plastificadores en diversos materiales de construcción. Entre las alternativas químicas con este fin figuran parafinas cloradas y ftalatos. Pero las parafinas cloradas han sido reemplazadas por causas ambientales y el uso de ftalatos se ha restringido ante una política de eliminación rápida de todas aquellas sustancias que puedan ser más peligrosas para el medio ambiente. Aún quedan en los edificios cantidades de BPC considerables, calculadas en 190-650 toneladas métricas. Es evidente que las medidas encaminadas a resolver estos problemas costarán varias veces más que los reemplazamientos ya realizados.

Las posibilidades y capacidad de destrucción son elementos fundamentales para la buena solución final al problema de los BPC. El costo de la destrucción es el principal factor de costo del reemplazamiento. SAKAB, la planta de tratamiento de desechos peligrosos de Suecia, ha recibido entre 1987 y 1995 unas 17.667 toneladas métricas de desechos que contenían BPC. Esto da una idea de la cantidad de desechos con BPC que será preciso tratar.

En Suecia se ha adoptado una definición rigurosa de desechos contaminados por BPC. El que otros países puedan y decidan utilizar un límite similar dependerá tanto de las características de la contaminación como de sus recursos económicos. En la actualidad, en muchos países del mundo entero se almacenan cantidades considerables de BPC. Por consiguiente, las posibilidades y capacidad de destrucción de este producto serán el elemento fundamental para la feliz solución definitiva del problema de los BPC.

Las propiedades químicas y técnicas de los BPC son, desde ciertos puntos de vista, únicas pero las alternativas químicas o técnicas ya estaban en la mayor parte de los casos disponibles cuando a principios de los años setenta Suecia inició su reemplazamiento. La sustitución de los BPC como fluido dieléctrico en capacitores es una excepción y en este caso la operación era más complicada y exigía más tiempo. Hoy en día ya existen en el comercio productos químicos y técnicos que compiten con los BPC en todos los sectores de aplicación, incluido el sector de la energía eléctrica. Por consiguiente, la falta de alternativas ya no es un factor limitante y no puede esgrimirse como argumento contra la sustitución. En cambio, la elección entre las distintas alternativas puede centrarse sobre las calidades técnicas y ambientales de los productos en cuestión. Naturalmente, los productos de reemplazamiento ofrecerán la misma gama de posibilidades y riesgos que otros productos químicos comercialmente disponibles y utilizados.

Comentarios sobre la supresión en Suecia de equipos eléctricos pesados con BPC

La aplicación administrativa de las restricciones impuestas al uso de BPC en la Ley de 1971

sobre los BPC permitía que, tras un período de transición, este producto sólo pudiera utilizarse en capacitores de más de 2 kVA de potencia reactiva. Los principales usuarios eran productores y distribuidores de energía eléctrica, frecuentemente de propiedad pública, y consumidores industriales de alto voltaje. Cierta cantidad de accidentes e incendios en los que estuvieron implicados BPC pusieron de manifiesto un nuevo riesgo en el uso de éstos. El problema era que en el incendio se formaba PCDD/F. Los casos más conocidos fueron el de Binghampton, en 1981 en Nueva York, EE.UU., y el de Surahammar, en Suecia en 1982, en los que hubieron de realizarse costosas operaciones de descontaminación. Estos riesgos se consideraron inaceptables. En 1985, la Junta Nacional de Seguridad y Salud del Trabajo reglamentó el uso de este producto en zonas de trabajo. No se consideró que el ir intercambiando los capacitores a medida que fuese expirando su tiempo de vida técnica fuera una buena solución pues los riesgos van aumentando con el tiempo hasta niveles inaceptables y por razones de protección contra incendios no se pueden emplear baterías mixtas de capacitor. En 1978 se empezó a disponer de sustitutos técnicos superiores en cuanto a sus propiedades eléctricas. Se hicieron planes para el reemplazamiento junto con el ramo industrial y la empresa incineradora de desechos, previendo un calendario que no impusiera la necesidad de almacenar desechos de BPC. Mientras los equipos permanezcan operativos serán supervisados y cuidados, pero si se han de almacenar como desechos, será más difícil mantener un control sobre posibles pérdidas y la protección contra los incendios. En 1989 entró en vigor la modificación de la Ordenanza sobre los BPC y para entonces ya se estaban reemplazando los capacitores de energía de BPC, no sólo a causa de los reglamentos laborales sino también por las propiedades técnicas superiores de los nuevos tipos de capacitores, que sufren menos escapes y tienen menor volumen específico.

A partir del 31 de diciembre de 1994 ya no se han utilizado capacitores y transformadores eléctricos con BPC. Los grandes capacitores y transformadores son los que han planteado el mayor problema de gestión de desechos. Estos no se pueden cargar al incinerador y su escaso número va a elevar en gran medida el costo de las inversiones en instalaciones de descontaminación. Al principio algunos transformadores se exportaron al Reino Unido, que posee un incinerador donde pueden entrar transformadores enteros. Los transformadores restantes, unos 100, se vacían y el fluido de BPC se incinera, pero de un 1 a un 2 por ciento del contenido de BPC aun queda en el armazón del transformador, que se almacena. El líquido de los capacitores no puede vaciarse pues los BPC están impregnados al vacío en el embobinado y absorbido en papel o plástico. Sería preciso deshacerlos o cargarlos a un incinerador que tenga capacidad suficiente.

5.2. Destrucción de los BPC

Es fundamental respetar las prácticas adecuadas para el almacenamiento, el manejo y la destrucción de los BPC. Deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar emisiones de BPC al agua, suelo y aire, así como prevenir todo accidente. En lo que respecta a los métodos de destrucción, la opción preferible sigue siendo la incineración en plantas especiales para desechos peligrosos. También los hornos de cemento, si están adecuadamente controlados y funcionan correctamente, pueden reunir las condiciones necesarias para la destrucción de los BPC. La aplicabilidad de la dehalogenación y la hidrogenación aún tiene ciertas limitaciones. Es esencial que los transformadores con BPC se descontaminen escrupulosamente, tanto para su

reutilización, como para volverlos a llenar o para recuperar el metal. Inquieta el destino de los BPC en los terraplenes de desechos, considerándose que éste no es un buen método de evacuación. Sin embargo, podría utilizarse para el almacenamiento temporal de suelos o sedimentos contaminados a condición de que la concentración de BPC sea muy baja y no existan otras opciones. Lo mejor será que de los desechos destinados a terraplenes se separen los materiales que contengan BPC.

5.3. Evaluación de las propiedades peligrosas de los sucedáneos de los BPC

Una breve evaluación de los posibles riesgos sanitarios y ambientales de los sucedáneos de los BPC en dos sectores importantes de uso - los *medios dieléctricos* y los *fluidos de transferencia de calor* - muestra que para esos usos ya están disponibles en el mercado sucedáneos técnicamente aceptables. Muchos de estos reemplazantes representan en comparación con los BPC un verdadero progreso desde los puntos de vista toxicológico y ecotoxicológico. Como ya se dispone de una base de datos adecuada, esta conclusión es aplicable en particular a los productos basados en polidimetilsiloxanos (aceites de siliconas) lineales y también al bifenilo. Teniendo en cuenta su estructura química y también la escasa información disponible en los datos publicados, éste parecería ser el caso de cierto número de compuestos aromáticos halogenados alquilados. Es evidente que si se abriera el acceso a los estudios inéditos realizados por el ramo industrial, se podría hacer una evaluación más satisfactoria.

El principal inconveniente que presentan compuestos como los de bifenilo y ditoliéter, es su relativamente elevada toxicidad para los organismos acuáticos. Por otra parte, se utilizan en sistemas cerrados y además son fácilmente biodegradables. Es preciso darse cuenta de que la principal opción para evitar los BPC y productos similares no es necesariamente la de hallar sustitutos químicos más aceptables sino la de introducir nuevos diseños técnicos. Así, por ejemplo, en lugar de transformadores con BPC (askarels), podrían utilizarse transformadores de resina (vidrio, nomex, cerámicas de alta temperatura) equipados con sistemas de refrigeración por aire.

Aunque adecuados desde el punto de vista técnico, por sus propiedades toxicológicas y ecotoxicológicas ciertos sucedáneos químicos resultan absolutamente inadecuados en este contexto ya que en muchos aspectos fundamentales son similares a los BPC. Ejemplos de estos compuestos son los trifenilos policlorados (TPC), los clorodifenilos alkilsustituídos y los naftalenos policlorados (NPC).

5.4. Reemplazamiento del HCB en Suecia

En algunos sectores de la industria sueca se han utilizado pequeñas cantidades de HCB (hexaclorobenzeno). El HCB no se ha fabricado en Suecia y se han reemplazado todos los usos anteriores. Los cálculos sobre la producción internacional son contradictorios. Por consiguiente, parece prematuro descuidar el HCB como microcontaminante orgánico peligroso para el medio ambiente.

El HCB se ha utilizado como plaguicida, en la fabricación de artículos pirotécnicos militares,

como fundente en la fundición del aluminio, para el control de la porosidad en la fabricación de electrodos de grafito, como agente pepsador en la industria del caucho y como intermediario en la fabricación de tintes y en la síntesis orgánica. Entre todas esas aplicaciones, en Suecia el HCB se ha utilizado en la fundición de aluminio y en la fabricación de electrodos de grafito.

El HCB ha sido reemplazado en la fundición de aluminio por el gas cloro. En la fabricación de electrodos de grafito no parece ser necesario.

6. Productos secundarios

PCDD/F, fuentes, emisiones y medidas

A partir de materiales recientemente publicados y presentados se han preparado compilaciones de fuentes y emisiones de dioxinas y furanos policlorados (PCDD/F) y de estrategias de reducción para combatir su formación y liberación.

En la actualidad, la incineración de desechos municipales parece ser la principal fuente de emisiones de PCDD/F a la atmósfera. Es de esperar que la introducción de mejores tecnologías permita reducir estas emisiones en uno o dos órdenes de magnitud. Ciertos procesos de combustión como el tratamiento térmico de los cables, pero también la tradicional incineración de desechos hospitalarios, desprenden emisiones muy específicas, que localmente pueden ser elevadas. Algunos dispositivos domésticos de calentamiento, en especial los que funcionan con carbón o madera, dan niveles de emisión que no son muy elevados pero la cantidad total de combustible que se quema de esta manera y la ubicación de las fuentes pueden dar cierta importancia a esta categoría. Es de esperar que las emisiones procedentes del tráfico rodado disminuyan aún más de lo que ya lo han hecho a causa de la reducción del uso de gasolina con plomo que contiene un depurador halogenado.

Algunas categorías podrían considerarse como fuentes relativamente menos importantes a causa de sus bajos niveles de emisión y/o de la pequeña escala en que se desarrollan esos procesos. Esto es en general aplicable a las centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles, a la utilización de gases de terraplén de desechos, a la incineración de lodos de alcantarilla y a los procesos industriales de muy elevadas temperaturas. Los procesos relacionados con la industria del metal son relativamente importantes, en especial los procesos de sinterización y la industria metálica secundaria.

Hay varias posibilidades de controlar o prevenir las emisiones de PCDD/F. Las medidas para la reducción de las emisiones de PCDD/F se centran en la sustitución de los correspondientes materiales brutos y de partida, la modificación de los procesos y el retroalimentado de las plantas existentes.

**30. LA PRODUCCION MAS LIMPIA Y SUS
IMPLICACIONES PARA LA ELIMINACION DE
CONTAMINANTES ORGANICOS
PERSISTENTES (COPs): EL PAPEL DEL
PNUMA.**

por el Sr. Leo Heileman

CARACTERISTICAS DE LOS COPs

- Son ampliamente utilizados.
- Se absorben y acumulan en los tejidos de organismos vivos.
- Son lipofílicos y semi-volátiles.
- Se desplazan largas distancias.
- Permanecen en el medio ambiente por largos períodos.
- Efectos adversos para la salud humana y el medio ambiente.

PROGRAMA PARA SUSTANCIAS QUIMICAS DEL PNUMA (GINEBRA)

- Punto focal de las actividades del PNUMA relacionadas con sustancias químicas.
- Promueve el control, reducción y la eventual eliminación del uso de COPs.
- Consentimiento Documentado Previo (junto con la FAO).
- Promueve la creación de sistemas para el manejo de sustancias químicas así como un inventario de sustancias químicas.
- Base de datos sobre sustancias químicas.

OFICINA REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE (ROLAC - MEXICO) IMPLEMENTACION REGIONAL DE LOS PROGRAMAS DEL PNUMA

- Legislación;
- Industria/Ozono;
- Monitoreo;
- Red de Capacitación Ambiental;
- Programa de Ciudadanía Ambiental;
- Tierramerica;
- Energía/Atmósfera/Cambio Climático;
- Biodiversidad/Desertificación;
- Sustancias Químicas.

PROGRAMA DE INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE DEL PNUMA (FRANCIA)

- ▶ Producción Limpia;
- ▶ APELL (Concientización y Preparación para Emergencias a Nivel Local);
- ▶ Evaluación de Tecnología Ambiental;
- ▶ Energía;
- ▶ Turismo/Hoteles;
- ▶ Acción Ozono.

PROGRAMA DE INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE DEL PNUMA (FRANCIA)

PRIORIDADES DEL PROGRAMA:

1. Evitar en lugar de reparar el daño causado y no utilizar el enfoque "al final del tubo".
2. Identificar los sectores que provoquen mayores impactos al medio ambiente.
3. Colaborar y apoyar las actividades de otras organizaciones.

PROGRAMA DE INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE DEL PNUMA (FRANCIA)

METODOLOGIA:

1. Definir conceptos, políticas y herramientas;
2. Crear conciencia y fortalecer o crear capacidades;
3. Demostrar la efectividad y monitorear resultados;
4. Multiplicar la implementación.

PRODUCCION LIMPIA

- ◆ **La producción limpia es una estrategia que promueve el uso de procesos, productos y servicio más limpios y eficientes que reduzcan la generación de residuos desde la fuente.**
- ◆ **Implica la utilización de mejores tecnologías junto con cambios administrativos.**
- ◆ **Pretende reducir el uso de sustancias tóxicas.**
- ◆ **Es consistente en el manejo de COPs.**
- ◆ **Por ejemplo, el blanqueado de la pulpa.**

- **PRODUCCION LIMPIA SIGNIFICA:**

- ▶ *La aplicación continua de una estrategia preventiva medioambiental integral para los procesos y los productos, que reduzca los riesgos, tanto para los seres vivos, como para el ambiente.*

- **PARA LOS PROCESOS INDUSTRIALES ESTO SIGNIFICA:**

- ▶ Conservar los recursos naturales y la energía, eliminando el uso de sustancias tóxicas y reduciendo la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y desperdicios antes de terminar el proceso.

- **PARA LOS PRODUCTOS ESTO IMPLICA:**

- ▶ Reducir los impactos a lo largo del ciclo de vida completo, desde la obtención de las materias primas hasta su eliminación.

PROGRAMA DE INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE DEL PNUMA (FRANCIA)

OBSTACULOS PARA LA PRODUCCION MAS LIMPIA

1. Las políticas y normas gubernamentales favorecen la mentalidad "al final del tubo".
2. La infraestructura para estrategias "al final del tubo" está muy bien desarrollada.
3. Las Medianas y Pequeñas Industrias son difíciles de convencer.
4. Los Bancos e instituciones financieras no están familiarizados con el concepto de la Producción Más Limpia.

ACTIVIDADES DE PRODUCCION MAS LIMPIA EN LA REGION

- ◆ **Centros Nacionales de Producción Más Limpia ONUDI/PNUMA (NCPC):** México (1996), Brasil (1996), Costa Rica (1998), El Salvador (1998), Guatemala (1998), Nicaragua (1998).
- ◆ **Gob. de Suiza y Gob de Colombia:** Proyecto para establecer un Centro Nacional de Producción Más Limpia en Medellín, Colombia (1998).
- ◆ **Proyecto para la prevención de la contaminación ambiental (EP3) de USAID:** Chile (terminó en 1996). Actualmente en Bolivia, Ecuador, Jamaica, México (junto con el NCPC de México).
- ◆ **GTZ:** Establecimiento en Colombia de dos plantas de recuperación de mercurio a partir de amalgamas de oro/mercurio.

ACTIVIDADES DE PRODUCCION MAS LIMPIA EN LA REGION

- ◆ **UNIDO/Gobierno de Argentina:** Centro en Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires para promover la producción más limpia en los sectores químico y de alimentos.
- ◆ **Banco Mundial/Gobierno de Argentina (PNUMA está involucrado en el diseño del proyecto):** Introducción de la producción más limpia/gestión ambiental en la zona industrial de Campana/Zarate así como en pequeñas y medianas empresas en Buenos Aires.
- ◆ **PNUMA/Gobiernos de Nicaragua y Guatemala:** Proyecto sobre estrategias y mecanismos para promover la producción más limpia en los países en desarrollo.
- ◆ **PAHO/CEPIS/PNUMA:** Manuales para la minimización de residuos.

CENTRO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA AMBIENTAL DEL PNUMA (IETC)

- El IETC funciona como un catalizador para facilitar la transferencia de Tecnologías Ambientalmente Adecuadas (ESTs en inglés) que ayuden a resolver los problemas ambientales urbanos y el manejo de lagos/cuencas hidrográficas de países en desarrollo y con economías en transición.
- Una de las áreas principales de atención son los problemas ambientales urbanos tales como: suministro de agua potable, aguas residuales, desechos sólidos, energía, pérdida de áreas verdes, crecimiento urbano, contaminación, tráfico, transporte, contaminación del aire y ruido.
- **SU PLAN DE TRABAJO SE BASA EN TRES TEMAS PRINCIPALES:**
 - Mejorar el acceso a la información sobre Tecnologías Ambientalmente Adecuadas.
 - Fomentar la cooperación tecnológica, asociaciones con otros grupos y la transferencia de tecnología

Evaluación de Tecnologías Ambientales (EnTa)

- EnTa: Análisis sistemático de los efectos de cierta tecnología sobre la sociedad, enfatizándose en las consecuencias indirectas, accidentales o a largo plazo.
- Es útil en el trámite de licencias y permisos para la industria.
- Se relaciona con las Evaluaciones de Impacto Ambiental.
- Es un componente importante en el Análisis de Ciclos de Vida.

CONVENIO DE BASILEA PARA EL CONTROL DEL MOVIMIENTO TRANSFRONTERIZO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SU DISPOSICION

- La Convención es la respuesta de la comunidad internacional a los problemas causados por la generación de 400 millones de toneladas de residuos que son peligrosos para las personas o el medio ambiente debido a que son tóxicos, venenosos, explosivos, corrosivos, inflamables, o infecciosos. Los principios básicos de la Convención son:
 - Deberán reducirse al mínimo los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y tener un manejo ambientalmente adecuado.
 - Los residuos peligrosos deberán ser tratados y dispuestos lo más cerca posible de su punto de generación.
 - La generación de residuos peligrosos deberá reducirse y minimizarse en la fuente.
- Se planea tener en la región centros de entrenamiento y transferencia de tecnología en 4 países: Argentina, Uruguay, El Salvador y en Trinidad y Tobago.

UNIDAD DE COORDINACION REGIONAL DEL PROGRAMA AMBIENTAL DEL CARIBE (CAR/RCU - JAMAICA)

- ✓ Red del Programa Ambiental del Caribe (CEPNET).
- ✓ Areas especiales protegidas y fauna silvestre (SPAW).
- ✓ Evaluación y manejo de la contaminación ambiental.

PROGRAMA DE INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE DEL PNUMA (FRANCIA)

ESTRATEGIAS DE RESPUESTA (QUE PUEDEN APLICARSE A LOS COPs):

1. Producción limpia. Centros de producción limpia (2 en la actualidad, 4 en proyecto, Base de Datos ICPIC, Redes, Grupos de trabajo - curtiduría, textiles, pulpa y papel, acabados de metales). Políticas, educación y manejo de la información.
2. Evaluación de Tecnologías Ambientales (EnTa). Evaluación de tecnologías, impactos ambientales y humanos de las tecnologías (Manuales Técnicos).
3. Lecciones aprendidas del **Protocolo de Montreal** (Programa de Países, Fortalecimiento Institucional, **Redes**, **Capacitación**, Información, Planes para el Manejo de Refrigerantes).
4. Centro Internacional de Tecnología Ambiental - IETC. Investigación en la disposición e incineración de **Residuos Sólidos**. La incineración es una fuente importante de dioxinas.
5. Convención de Basilea (Centros para Capacitación y Transferencia de Tecnología).

31. El Manejo Seguro de Bifenilos Policlorados (BPC)

por la Dra. Heidelore Fiedler

1. REGLAMENTACION Y GESTION DE LOS BPC EN ALEMANIA

1.1. Reglamentos aplicables a los desechos que contienen BPC en Alemania

A raíz de que se reconociesen los efectos ambientales de los BPC, los productores más importantes, Monsanto y Bayer, detuvieron voluntariamente en 1977 y en 1983, respectivamente, su producción de BPC (DFG 1988). Ya en 1978, la Décima Ordenanza de la Ley Federal de Control de las Inmisiones prohibió la comercialización de BPC para su uso en sistemas abiertos. Desde comienzos de 1984 los BPC dejaron de utilizarse en los nuevos equipos eléctricos (capacitores, transformadores) en la República Federal de Alemania. La Directiva de la CE 84/467/EEC de 1985, que fue incorporada a la legislación nacional por la Ordenanza de Prohibición de los BPC de 1989, prohibía la entrada en el mercado de BPC para su uso en sistemas cerrados. En 1993 la Ordenanza de Prohibición de los BPC fue reemplazada por la Ordenanza de Prohibición de Productos Químicos.

En 1979, el Organismo Estadounidense de Protección del Medio Ambiente prohibió la producción comercial de BPC y el uso de los BPC quedó limitado a los sistemas totalmente cerrados (Allen 1990).

En Alemania existen diversos reglamentos relativos al manejo, transporte y eliminación de desechos que contengan BPC. La mayor parte de esos reglamentos se basan en la ordenanza que desde 1989 prohíbe la producción y uso de BPC, trifenilos policlorados (TPC) y cloruro de vinilo (CV) [BPC/TPC/CV]. Esta ordenanza prohíbe asimismo la venta de productos que contengan más de 50 mg de BPC/kg y limita el uso de los BPC a los grandes condensadores (>1 litro) hasta el 31 de diciembre de 1993 y en los transformadores hasta el 31 de diciembre de 1999. En 1988 se dio por concluida la importación de líquidos hidráulicos que contengan BPC para su uso en la minería del carbón, importaciones que en 1983 aún ascendían a 1.000 t. La más reciente es la directriz de la Unión Europea sobre eliminación de bifenilos policlorados y trifenilos policlorados del 16 de septiembre de 1996 [UE-BPC]. Durante los diez últimos años los diversos reglamentos se han ido actualizando continuamente. Con el presente artículo se trata de citar todos los reglamentos actualmente vigentes al respecto. A los efectos de estos reglamentos, se considera como BPC a:

1. Los bifenilos policlorados (triclorados a decaclorados) (BPC),
2. Los trifenilos policlorados (TPC),
3. El monometilmetacloro-, monometildicloro-, y monometildibromodifenilmetano,

4. Mezclas y preparaciones que contengan los mencionados productos.

1.1.1. Definiciones

Se consideran como mezclas, preparaciones y productos que “contienen BPC” a aquellos que presenten concentraciones de BPC de >50 mg/kg. Cualquier producto de un material distinto se considerará que “contiene BPC” en el momento en que la concentración de BPC en cualquiera de sus fracciones (por ejemplo, en cables), pase de 50 mg/kg. Cuando la concentración de BPC sea inferior a 50 mg de BPC/kg, se considerará que sus desechos están “libres de BPC”. Sin embargo, este valor límite de desechos “libres de BPC” no es aplicable a los aceites usados, para los que existe un antiguo reglamento específico (Altölverordnung [AltÖlV]). Los aceites usados que contengan más de 20 mg de BPC/kg se tratarán aproximadamente igual que otros desechos que contengan BPC en concentraciones superiores a los 50 mg de BPC/kg.

La concentración de BPC se determina analizando seis compuestos indicadores (de conformidad con DIN 51 527 [DIN]) y multiplicando por 5 la suma de esos seis congéneres:

$$\text{BPC} = [\text{BPC 28}] + [\text{BPC 52}] + [\text{BPC 101}] + [\text{BPC 138}] + [\text{BPC 153}] + [\text{BPC 180}] \cdot 5$$

1.1.2. Origen de los desechos que contienen BPC

Ramo de la electricidad

- Transformadores y condensadores del sector industrial y del privado
- Fluidos dieléctricos de transformadores y condensadores que contienen BPC (mantenimiento e intercambio)

Ramo de la minería

- Fluidos de mantenimiento de piezas hidráulicas que contienen BPC

Otros ramos

- Productos sólidos que contienen BPC (por ejemplo, obturadores de costuras, forros de cables)
- Desechos sólidos que contienen BPC (fracción ligera de desmenuzadoras, suelos, muebles, etc.)
- Aceite usado que contiene BPC
- Desechos de procesos que contienen BPC

1.1.3. Posibilidades de eliminación

En Alemania sólo se autoriza la eliminación de BPC y desechos que contengan BPC en instalaciones especialmente previstas con ese fin. En la actualidad, existen las siguientes posibilidades para la eliminación de desechos que contengan BPC:

- Tratamiento térmico en incineradores de desechos peligrosos previstos para desechos sólidos y líquidos con BPC;
- Tratamiento químico/físico (tratamiento con sodio, hidrogenólisis, irradiación UV) para desechos que contienen BPC;
- Eliminación en una mina subterránea para desechos sólidos.

En Alemania sólo cuatro incineradores de desechos peligrosos pueden eliminar los BPC y desechos que contengan BPC a temperaturas de 1.200°C (Bayer AG, BASF AG, GSB Ebenhausen, y AGR Herten). La capacidad anual combinada de esas instalaciones viene a ser de unas 6.000 t. El HIM de Biebesheim sólo está autorizado para la incineración de desechos que contengan BPC. Una instalación de hidrogenación está autorizada a eliminar BPC y desechos que contengan BPC (Kohleoel-Anlage Bottrop). En Alemania existe una mina de sal autorizada para la eliminación subterránea (Herfa-Neurode). Los solventes que contengan BPC deberán ser destilados para la recuperación de los solventes, reduciéndose así el volumen de desechos que contienen BPC.

1.1.4. Limpieza y eliminación de transformadores que contienen fluidos dieléctricos con BPC

La utilización de transformadores que contienen fluidos dieléctricos con BPC sólo está autorizada hasta el 31 de diciembre de 1999. Para esa fecha deberán haber sido eliminados o se habrán adoptado las medidas necesarias para que el líquido esté exento de BPC, o bien rellenándolos con un líquido que no contenga este producto, por destrucción del BPC o por limpieza del transformador con un solvente.

Los condensadores con un volumen de fluido dieléctrico superior a 1 litro hubieron de ser suprimidos antes del 31 de diciembre de 1993. Los pequeños condensadores se eliminan en una mina subterránea de sal.

Para el manejo, transporte y almacenamiento de desechos que contengan BPC se exige un permiso especial y estas operaciones se rigen por varias ordenanzas, como la TRGS 518 y ordenanzas para el transporte de artículos peligrosos (GefStoffV I+II).

El método de eliminación depende en todos los casos de la concentración de BPC. Para la eliminación de transformadores el criterio decisivo es la concentración de BPC en el fluido de refrigeración.

No todas las cantidades de BPC producidas y utilizadas se han eliminado o se eliminan aún en las condiciones adecuadas. Una parte de las que se utilizaron en las aplicaciones más abiertas ya ha alcanzado el medio ambiente por diversas vías de evacuación. El problema radica en parte en

que nunca se plantea el problema de evacuar BPC puro sino que éste acompaña a diversos equipos y materiales. Esto significa que la cantidad de desechos con BPC que aún se han de eliminar supera en todos los casos a las cantidades de BPC utilizadas. De acuerdo con los límites de tiempo previstos por la Ordenanza de Prohibición de Productos Químicos [ChemG], se espera que cada uno de los años entre 1996 y 2000 aparezcan en Alemania 200.000 t de desechos que contengan BPC. En los siguiente resultados (Cuadro 1 y Cuadro 2), pueden verse las cantidades asignadas en 1993 a los distintos métodos de eliminación autorizados, en particular la incineración de desechos peligrosos y los depósitos subterráneos:

Cuadro 1. Desechos líquidos con BPC en Alemania

Origen/existencias	Alemania Occ. (t)	Alemania Or. (t)	Total (t)
Transformadores Askarel ¹	14.000	40	14,04
Transformadores de aceite mineral (BPC>1.000 ppm)	110.000	100	110,10
Capacitores, grandes	550	1,40	1,95
Dispositivos hidráulicos, minería	1.000	-	1,00
Correos	40	-	40
Ferrocarriles (Alemania Occidental)	1.900	-	1,90
Ferrocarriles (Alemania Oriental)	-	20	20
Ejército (Oeste)	500	-	500
Ejército (Este)	-	?	?
Otros dispositivos eléctricos	1.500	?	min 1.500
Suma	ca. 130.000	ca. 2.000	ca. 132.000

Cuadro 2. Desechos sólidos con BPC en la República Federal de Alemania

Origen/existencias	Alemania Occ. (t)	Alemania Or. (t)	Total (t)
Transformadores Askarel drenados (BPC <1.000 ppm)	32,00	100	32,10
Transformadores de aceite mineral drenados	32,50	100	32,60
Capacitores drenados, grandes	7,00	12,00	19,00
Capacitores drenados, pequeños	5,00	7,00	12,00
Equipo de minería	1,000	-	1,00
Correos	130	95	225
Ferrocarriles (Alemania Occidental)	720	-	720
Ferrocarriles (Alemania Oriental)	-	380	380
Ejército (Oeste)	1,20	50	1,25
Cables de alta tensión	10	3,00	3,01
Otros dispositivos eléctricos	3,00	200	3,20
Obturadores	20,00	-	20,00
Suma	ca. 100.000	ca. 23.000	ca. 125.000

¹ La fabricación de gran escala de transformadores con BPC como fluido de refrigeración se inició aproximadamente en 1950. Hasta entonces, los líquidos de refrigeración estaban constituidos sobre todo por penta y hexaclorobifenilos, que se mezclaban con un agente de dilución para reducir la viscosidad y al mismo tiempo aumentar la resistencia del arco (nombre comercial: Askarel). Durante el último año de producción, y para evitar el uso de bifenilos altamente clorados, sólo se utilizaron tetra y pentaclorobifenilos.

1.1.5. Otros reglamentos relativos a los BPC

1.1.5.1. Fangos de alcantarilla y composte

La ordenanza relativa a los fangos de alcantarilla [AbfKlärV] imponen un valor límite a los fangos que se aplican a los terrenos agrícolas:

Cuadro 3. Valores límites de BPC y de PCDD/PCDF en los fangos de alcantarilla aplicados a la agricultura [AbfklärV]. m.s. = materia seca

Sustancia	Valor límite-Unidad
BPC 28, BPC 52, BPC 101, BPC 138, BPC 153, BPC 180	0,2 mg/kg m.s. por congénere
Suma de los antes mencionados congéneres de BPC	1,0 mg/kg m.s.
PCDD/PCDF	100 ng l-EQT/kg

Los valores límites de la aplicación del **composte** a la agricultura son de 1/6 de las concentraciones antes expuestas.

1.1.5.2. Alimentos

La ordenanza sobre concentraciones máximas de sustancias tóxicas en los alimentos [SHMV] impone en la carne, leche, pescado, huevos y productos de esos artículos unas concentraciones límites de los siguientes congéneres de los BPC:

BPC 28, BPC 52, BPC 101, BPC 180; en la leche 0,04 mg/kg de grasa para cada congénere

BPC 138, BPC 153; en la leche 0,05 mg/kg de grasa para cada congénere

1.1.5.3. Aire interior

Las directrices para la evaluación y rehabilitación de materiales de construcción contaminados por BPC determinan las concentraciones aceptables del aire en el interior de los locales y los niveles por encima de los cuales es preciso tomar medidas de saneamiento. En esta directriz la concentración máxima admisible en el aire interior se fija en 300 ng BPC/m³.

Se consideran tolerables a largo plazo (valor preventivo) las concentraciones situadas entre 300 y 3.000 ng/m³. Se recomienda que se determine la procedencia de niveles de BPC superiores y,

siempre que sea posible y en condiciones adecuadas, se elimine la fuente. En otros casos, operaciones regulares de ventilación y limpieza reducirán al mínimo la concentración ambiental.

Concentraciones en el aire interior $>3.000 \text{ ng BPC/m}^3$: se recomienda la adopción de medidas de saneamiento. Estas deberán asegurar una concentración de BPC $<300 \text{ ng BPC/m}^3$ [Roskamp 1996].

El análisis de los BPC se realizará basándose en los seis congéneres indicadores, de conformidad con DIN 51 527 [DIN], multiplicando por 5 la suma de todos ellos tal como se describe en desechos que contienen BPC.

1.1.5.4. Agua de bebida

La ordenanza sobre el agua de bebida [TWVO] limita las concentraciones de BPC en ésta. Cada uno de los seis congéneres de BPC indicadores (BPC 28, BPC 52, BPC 101, BPC 138, BPC 153, BPC 180) se limita a $0,0001 \text{ mg/L}$ y la suma de todos ellos a $0,0005 \text{ mg/L}$. En Alemania las concentraciones de BPC en el agua de bebida se mantienen continuamente por debajo de las posibilidades de detección.

1.2. Utilización de BPC

Se consideran como sistemas cerrados aquellos de los que se pueden recuperar los BPC. También pueden considerarse como sistemas cerrados ciertos productos de gran tamaño y larga duración en los que los BPC se utilizan en dispositivos cerrados y en cantidades suficientemente elevadas como para justificar una recuperación completa.

Las más importantes de estas aplicaciones en sistema cerrado son:

- en capacitores de corriente intensa, como medio dieléctrico adicional
- en transformadores y rectificadores, como fluidos aislantes y refrigerantes
- como fluidos hidráulicos en aparatos elevadores y semejantes
- como fluidos de transferencia en cambiadores de calor
- como fluidos en reguladores y sensores térmicos.

1.2.1. Transformadores y capacitores eléctricos

Los transformadores con BPC que aún funcionan en Alemania están oficialmente registrados todos ellos. La Ordenanza de Prohibición de Productos Químicos obliga a que en el año 2000 hayan sido eliminados todos los transformadores que contengan BPC, estén o no en condiciones de funcionar.

Por sus propiedades químicas y físicas, los BPC son ideales como impregnadores dieléctricos de capacitores. Su utilización se restringe a las siguientes aplicaciones: lámparas de tubos fluorescentes, electropropulsores, plantas termoeléctricas y capacitores de potencia (prohibidos en 1995 y que ahora han de ser eliminados).

Las lámparas fluorescentes son un ejemplo típico de aplicación importante de capacitores, en particular las lámparas de tubo fluorescente que, al mismo tiempo, constituyen la principal aplicación de los pequeños capacitores. Es posible que estos capacitores ya no se puedan utilizar después de 1999.

1.2.2. Aceites hidráulicos

El 8 de agosto de 1956 tuvo lugar un accidente en la mina de carbón de Bois de Cazier, cerca de Marcinelle, Francia, en el que murieron 262 mineros víctimas del humo producido por un incendio. El polvo se extendió rápidamente a causa de un aceite hidráulico a base de aceite mineral utilizado para la maquinaria de la mina.

A raíz de aquel accidente, los reglamentos relativos a las minas de carbón, metales, sal mineral y minerales no metálicos incorporan una disposición por la que se exige que en lugares cerrados y donde exista el riesgo de incendio y/o explosión sólo se utilicen fluidos hidráulicos aprobados por la Inspección de Minas Terrestres.

Los BPC de baja cloración no satisfacían en todos sus aspectos los extraordinariamente rigurosos requisitos de seguridad, de manera que se recurría a BPC de elevada cloración. En las minas francesas y alemanas los BPC se utilizaban como fluidos hidráulicos junto con aditivos que aumentaban su estabilidad al envejecimiento, la protección contra la corrosión y la resistencia al desgaste, mejorando además la espumabilidad.

2. REFERENCIAS

AbfBestV: Ordenanza sobre determinación de desechos. Verordnung zur Bestimmung von Abfällen nach § 2 Abs. 2 des Abfallgesetzes (Abfallbestimmungsverordnung - AbfBestV) 3 de abril de 1990.

AbfG: Ley sobre evitación y eliminación de desechos. Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallgesetz - AbfG) 27 de agosto de 1986.

- AbfKlärV:** Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vom 15.04.1992. Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1992, Teil 1, 912-934.
- AbfVerbringVO:** Ordenanza de la UE sobre control del transporte de desechos dentro y fuera de la Unión Europea. Verordnung (EWG) Nr. 259/93 des Rates zur Überwachung und Kontrolle der Verbringung von Abfällen in der, in die und aus der Europäischen Gemeinschaft, 1° de febrero de 1993.
- AltÖIV:** Ordenanza sobre aceites usados. Altölverordnung (AltölV) 27 de octubre de 1987.
- AbRestÜberwV:** Ordenanza sobre recogida, transporte y control de desechos y materiales residuales. Verordnung über das Einsammeln und Befördern sowie die Oberwachung von Abfällen und Reststoffen (Abfall- und Reststoffüberwachungsverordnung - AbRestÜberwV) 3 de abril de 1990.
- BImSchG:** Ley sobre la protección contra los efectos ambientales nocivos de contaminantes atmosféricos. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz -BImSchG) 14 de mayo de 1990.
- ChemVerbotsV:** Ordenanza sobre la prohibición y limitación del uso de sustancias peligrosas. Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV) 14 de octubre de 1993.
- DIN:** DIN 51 527, part 1: Determinación de la concentración de bifenilos policlorados en el aceite mineral. Prüfung von Mineralölerzeugnissen, Bestimmung des Gehaltes an polychlorierten Biphenylen (PCB).
- EU-689:** Ordenanza sobre desechos peligrosos. Richtlinie über gefährliche Abfälle (91/689/EWG) 12 de diciembre de 1991.
- EU-904:** Resolución de la UE sobre una lista de desechos peligrosos. Entscheidung des Rates über ein Verzeichnis gefährlicher Abfälle (94/904/EG) 22 de diciembre de 1991.
- EU-PCB:** Directrices de la Unión Europea para la eliminación de bifenilos policlorados y trifenilos policlorados. Richtlinie 96/59/EG des Rates über die Beseitigung polychlorierter Biphenyle und polychlorierter Terphenyle, 16 de septiembre de 1996.
- GefStoffV I:** Ordenanza sobre la protección contra sustancias peligrosas. Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) 26 de octubre de 1993, § 15, Anhang IV Nr. 14 Abs. 1, Nr. 18 Abs. 1.
- GefStoffV II:** Ordenanza sobre la protección contra sustancias peligrosas. Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) 26 de octubre de 1993, § 54 Abs. 4.
- PCB/PCT/VC:** Ordenanza sobre la prohibición de BPC y TPC. Verordnung zum verbot von polychlorierten Biphenylen, polychlorierten Terphenylen und zur Beschränkung von Vinylchlorid (PCB-, PCT-, VC-Verbotsverordnung) 18 de julio de 1989.
- RestBestV:** Ordenanza sobre la determinación de materiales residuales. Verordnung zur Bestimmung von Reststoffen nach § 2 Abs. 3 des Abfallgesetzes (Reststoffbestimmungsverordnung -RestBestV) 3 de abril de 1990.

- Roßkamp E. (1992): Polychlorierte Biphenyle in der Innenraumluft –Sachstand. Bundesgesundhbl. 9/92, 434.
- SHMV: Ordenanza sobre concentraciones máximas de sustancias tóxicas en los alimentos. Verordnung über Höchstmengen an Schadstoffen in Lebensmitteln (Schadstoff-Höchstmengenverordnung - SMHV), 23 de marzo de 1988.
- TRGS: Ordenanza sobre la ley referente a las sustancias químicas; papeles técnicos de las sustancias peligrosas. Verordnungen zum Chemikaliengesetz; technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 518: Elektroisolierflüssigkeiten, die mit PCDD oder PCDF verunreinigt sind.
- TrinkwV: Ordenanza sobre el agua de bebida. Verordnung über Trinkwasser und Wasser für Lebensmittelbetrieb (Trinkwasserverordnung -TWVO), 12 de diciembre de 1990.

32. Dioxinas y Furanos en la Industria Química

por el Dr. L. Rampy

1. Propiedades físicas de las dioxinas/furanos

Dioxinas es el término colectivo general que se aplica a compuestos aromáticos clorados que contienen un grupo llamado policloro dibenzo-p-dioxinas más policloro dibenzofuranos. El primer grupo (PCDD) contiene 75 congéneres y el segundo (PCDF) 135. Todos estos compuestos se caracterizan por tener un elevado punto de fusión, una baja presión de vaporización, escasa solubilidad en el agua y una solubilidad razonable y cierta afinidad por un medio apolar. Estas diferencias en afinidad permiten predecir dónde van a formarse dioxinas y cómo éstas se pueden eliminar.

Propiedades físicas

Punto de fusión	> 593° K
Presión de vaporización a 298°K	< 10 ⁻⁶ Pa
Coefficientes de partición medio orgánico/agua	>10 ⁶

Por consiguiente, la acumulación o la absorción se producen en materias orgánicas de sedimentos, sólidos en suspensión, cenizas volantes, hollín y tejidos grasos de organismos. En el agua la dioxina no alcanza concentraciones importantes, a no ser que esté absorbida en partículas sólidas en suspensión.

Se considera que la mayor parte de los 210 congéneres de la dioxina no son peligrosos para el ser humano y sólo 17, con cloro, podrían ejercer efectos sobre la salud.

Estas propiedades son importantes para predecir dónde van a encontrarse las PCDD/PCDF que se hayan podido producir en un proceso de fabricación, así como para determinar los métodos de eliminación.

2. Servicios de información y toxicidad relativa de las dioxinas

Las concentraciones de dioxina en el medio ambiente suelen ser muy bajas, midiéndose en fracciones de gramo. Típicamente se expresan por kilogramo de suelo, por metro cúbico de aire y por litro de agua. Para evitar confusiones, las concentraciones se expresan en unidades, con lo que se reduce al mínimo el número de ceros; en el presente informe se utilizan generalmente las siguientes unidades:

Cuadro 1. Unidades de información

1 miligramo (mg) =	0,001g
1 microgramo (ug) =	0,000001 g
1 nanogramo (ng) =	0,000000001 g
1 picogramo (pg) =	0,000000000001 g
1 femtogramo (fg) =	0.000000000000001 g

En el medio ambiente las dioxinas se presentan en complejas mezclas de los 210 congéneres. Como los congéneres tienen toxicidades diferentes, es difícil determinar la toxicidad general de una determinada mezcla. Por consiguiente, se ha establecido un sistema internacional que asigna toxicidades a cada uno de los congéneres en relación con la forma más tóxica (es decir la 2,3,7,8-TCDD). Se han identificado 17 congéneres de dioxina con toxicidad significativa y a ellos se les han asignado los Factores de Equivalencia Tóxica (FET) que pueden verse en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Factores de Equivalencia Tóxica (FET) de 17 congéneres "tóxicos"

Dioxinas	Factor	Furanos	Factor
2,3,7,8-TCDD	1	2,3,7,8-TCDF	0,1
1,2,3,7,8-PeCDD	0,5	2,3,4,7,8-PeCDF	0,5
		1,2,3,7,8-PeCDF	0,05
1,2,3,4,7,8-HxCDD)	0,1	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1
1,2,3,6,7,8-HxCDD)		1,2,3,7,8,9-HxCDF	
1,2,3,7,8,9-HxCDD)		1,2,3,6,7,8-HxCDF	
		2,3,4,6,7,8-HxCDF	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01		0,01
OCDD	0,001	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF)	0,001
		1,2,3,4,7,8,9-HpCDF)	
		OCDF	

Los FET son un efectivo factor ponderal que, si se multiplica por la concentración determinada del congener, da un Equivalente Tóxico (EQT).

La toxicidad de una determinada mezcla es igual a la suma de los distintos EQT. Así, por ejemplo, en el Cuadro 3 puede verse una mezcla de suelo que contiene tres congéneres de dioxina en

concentraciones distintas. Si esas concentraciones se sumasen sin más, se diría que la muestra contiene 60 ng/kg de dioxina.

Pero así se ignora el hecho de que el 1,2,3,4,7,8-HxCDF es diez veces menos tóxico que la 2,3,7,8-TCDD. Aplicando los factores de toxicidad a cada uno de los congéneres y sumando los resultados se obtiene un equivalente tóxico (EQT) de 23 ng/kg. Por consiguiente el EQT toma en consideración las potencias relativas de las distintas dioxinas y facilita la comparación con otros resultados.

Cuadro 3. Ejemplo elaborado de un cálculo de EQT

Congénere de dioxina	Concentraciones en la muestra (ng/kg)	Factor de Equivalencia Tóxica (FET)	Equivalente Tóxico (EQT)
2,3,7,8-TCDD	10	1	10
1,2,3,7,8-PeCDD	20	0,5	10
1,2,3,4,7,8-HxCDF	30	0,1	3
Concentración total = 60 ng/kg		Total EQT = 23 ng/kg	

3. Fuentes industriales de dioxinas

Las dioxinas no se fabrican intencionalmente ni tienen ninguna utilidad conocida, pero se encuentran en el medio ambiente en el aire, el suelo y el agua. Ciertos procesos naturales (incendios forestales, volcanes) desprenden dioxinas, pero estas fuentes apenas tienen importancia si se comparan con las cantidades resultantes de actividades humanas. El interés por las dioxinas ha aumentado en los últimos 20 años al haberse percibido la contribución de las dioxinas resultantes de procesos fabriles y al haberse mejorado las técnicas de medición y detección de dioxinas en concentraciones extraordinariamente bajas.

El interés de la población por las dioxinas se despertó sobre todo en 1976 a causa del incidente de Seveso, Italia, en el que una explosión en una planta de fabricación de triclorofenol liberó una mezcla de fenol/dioxina. Las dioxinas también se dieron a conocer como contaminante en el "Agente Naranja", que se había utilizado como desfoliante en Viet Nam.

De acuerdo con los inventarios nacionales de emisiones de países europeos como Alemania, Reino Unido, Países Bajos y Suecia, la industria química *no* es una fuente importante de PCDD/PCDF. Se considera que la fuente primaria importante de PCDD/PCDF son los procesos de combustión (ref. Wormgoor, Björndal). La mayor parte de los procesos térmicos que implican la incineración de compuestos orgánicos e inorgánicos que contienen átomos de cloro, por ejemplo, cloruro sódico, provocan la formación de PCDD/PCDF. Tiene especial importancia la incineración de los diversos tipos

de desechos de origen municipal o de hospitales, y otros desechos peligrosos. Otras fuentes importantes son las industrias productoras de acero y metales no ferrosos (cobre, magnesio, níquel...).

En la actualidad se considera que los compuestos de tipo dioxina se forman en los gases de la combustión a temperaturas de 200 a 400°C, sobre todo cuando la combustión es defectuosa y conduce a una combustión incompleta y a la formación de carbono en las cenizas volantes. Los niveles de dioxinas en los gases de la combustión de incineradores depende de la conocida norma 3 T:

- *Temperatura* superior a 850°C
- *Tiempo* (residencia), normalmente 2 segundos
- *Turbulencia* favorecida por la geometría del horno y la aireación secundaria.

Como la PCDD/PCDF se fija sobre todo a las cenizas volantes, adquiere una importancia fundamental la eficacia del proceso de separación del polvo.

Recientemente las autoridades del Reino Unido publicaron una revisión de las emisiones de dioxina a la atmósfera (1995). La fuente principal, que era la incineración de desechos municipales sólidos, representaba el 70% del total de las fuentes industriales. Otras emisiones importantes, que conjuntamente representaban el 23% del total de las emisiones industriales, fueron las siguientes:

- acerías
- combustión del carbón (energía, combustible)
- plantas de hierro y acero
- operaciones con metales no ferrosos
- desechos hospitalarios

Estas cinco fuentes tenían aproximadamente la misma importancia. Las emisiones de la industria química son muy inferiores a las de las fuentes antes mencionadas.

En diversos países europeos existen plantas de incineración nuevas y/o ya en funcionamiento que satisfacen el límite de emisión de 0,1 ng EQT/m³. Este nuevo reglamento permitirá reducir drásticamente las emisiones de dioxina de los gases de escape de incineradores de desechos.

RIVM (Emmissies van Dioxinen in Nederland), de Holanda, publicó en 1993 un inventario nacional de las emisiones atmosféricas de dioxina estimadas en 1991. De un total de 484 g I.EQT al año, los procesos de producción química aportaban un nivel de emisión de 0,5 g al año.

En las siguientes secciones de este documento evaluaremos las emisiones procedentes de procesos de la industria química y de las utilizaciones de sus productos acabados.

4. Industria química

Las dioxinas se pueden formar en procesos químicos en los que interviene el elemento cloro. En particular, se han identificado como fuentes de formación de dioxina los siguientes procesos:

- **Pentaclorofenol (PCF).**
Este producto se utiliza como conservador de la madera. Ya no se fabrica en Europa Occidental.
- **Bifenilos policlorados (BPC).**
Se ha interrumpido la producción.
- **ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T).**
Este producto se fabricaba, por ejemplo, en Seveso y es uno de los constituyentes
- **Cloroanilina.**
Este producto es un precursor de ciertos tintes, pero desde que se identificó como fuente de dioxinas se ha podido sustituir por otros.
- **Clorobenceno.**
Sólo el triclorobenceno está relacionado con la formación de dioxina. Su uso está disminuyendo en Europa. Los procesos correspondientes se mantienen a temperaturas inferiores a 150º centígrados, que no son favorables a la formación de dioxinas.
- **Cloro.**
La formación de dioxina es sobre todo importante cuando se utilizan ánodos de grafito. A comienzos del decenio de los setenta se reemplazaron los ánodos de grafito por ánodos metálicos. En las células de cloro se forman cantidades mínimas de PCDF (furanos).
- **Etileno dicloruro o 1,1-dicloroetano (EDC).**
Este producto es un importante intermediario de la industria química, en particular para el PVC. La llamada reacción de oxiclорación es una fuente de formación de compuestos relacionados con la dioxina, en particular de octoclorodibenzofuranos, que se han clasificado como 1.000 veces menos tóxicos que la dioxina de tipo Seveso.

El Consejo Europeo de Fabricantes de Vinilo (CEFV) es una asociación comercial que trata de reducir el impacto ambiental de la fabricación de PVC valiéndose de la difusión de conocimientos entre sus miembros y la promoción de las prácticas adecuadas. En 1995 el CEFV fijó unas metas de emisión voluntarias con miras a promover las buenas prácticas ambientales. La Carta del CEFV, que es una forma de autorreglamento, incluye directrices aplicables a las emisiones de dioxina que se basan en las Mejores Técnicas Disponibles. Para la emisión a la atmósfera de gases de purga, la directriz del CEFV para componentes semejantes a la dioxina es de 0,1 ng de EQT/m³, y para los efluentes de agua, es de 1ug de EQT/tonelada de oxiclорación.
- **Compuestos alifáticos clorados.**
Los llamados extremos pesados de la termofraccionación de EDC y de los procesos de producción de epiclorohidrina se utilizan para la fabricación de percloroetileno y tricloroetileno. Todas las dioxinas que se formen en estos procesos se destruyen térmicamente.

5. Eliminación de la dioxina en la fabricación de cloruro de vinilo

5.1. Como ya se dijo en el capítulo 4, en la reacción de oxiclорación se forman ciertas compuestos de dioxina-furano, sobre todo hepta y octoclorodibenzofuranos. Pese a las variaciones existentes, los análisis hechos en diversas plantas indican ciertos elementos comunes relativos a:

- el orden de magnitud de los furanos formados durante la oxiclорación
- la distribución de furanos en los pasos consecutivos del proceso
- las posibles salidas y la verdadera descarga al medio ambiente.

La cantidad de furanos realmente formados durante la producción de EDC es menos importante, pues los furanos producidos apenas se descargan o no se descargan en absoluto al medio ambiente.

5.2. La mayor parte de los furanos que se forman se originan durante la producción de EDC por oxiclорación. Tras su destilación, estos furanos se concentran en las fracciones de residuos de los extremos pesados que, en la mayor parte de las plantas de Europa Occidental*, se descomponen por tratamiento térmico con recuperación de energía (vapor) y/o ácido clorhídrico. En estas instalaciones, los furanos quedan totalmente destruidos. Un diseño adecuado y unas buenas condiciones de funcionamiento limitan con eficacia la formación de nuevas dioxinas:

- Temperatura, turbulencia, tiempo de residencia y concentración de oxígeno son los elementos fundamentales para la completa destrucción y la concentración final del nivel de dioxina en los gases efluentes. Normalmente se utilizan temperaturas de 1.100°C combinadas con un tiempo de residencia de 2 segundos. Pero también se pueden mantener tiempos de residencia más breves si existe una buena turbulencia en la zona reactiva o se emplean temperaturas más elevadas. Se han creado quemadores específicos que limitan o hasta evitan la necesidad de utilizar combustible adicional incluso con desechos de escaso valor calórico: 8400 a 10450 kJ/kg. Para evitar nuevas transformaciones químicas de los gases efluentes tras la zona reactiva y la caldera final de recuperación de calor, se instala una columna de enfriamiento que refrigera rápidamente los gases de salida y permite nuevos tratamientos.
- Los resultados ambientales de estas unidades son buenos y ya están controlados por una directiva de la Unión Europea.

El nivel de equivalencia de dioxina obtenido en los gases efluentes es inferior a 0,1 ng EQT/m³.

5.3. La otra parte de los furanos se encuentra absorbida en la fracción sólida del agua secundariamente producida. El efluente de reacción se procesa antes de evacuarlo fuera de los límites de la planta. En las instalaciones de tratamiento puede figurar material para limpieza, floculación, sedimentación, filtración y biotratamiento. En los lugares de producción de VCM funcionan distintas combinaciones de esas unidades. Con el tratamiento biológico, y dependiendo de la eficiencia del tratamiento físico-químico primario puede eliminarse una parte más de los componentes relacionados con la dioxina por absorción en lodo activado. Por consiguiente, en la eliminación de este biolodo

* En 1998 todas las plantas.

deberá tenerse en cuenta esta posible contaminación.

Los residuos de los procesos de tratamiento o bien se incineran como desechos químicos o bien se evacúan en depósitos controlados.

Para las emisiones al agua, las MTD del CEFV las restringen a un nivel inferior a un 1 microgramo de EQT por tonelada de capacidad de dicloroetileno.

5.4. Eliminación de desechos. La masa principal del desecho, es decir las fracciones pesadas, se incineran como se indica en la sección 5.2. Otros desechos contaminados son los siguientes: catalizadores de oxiclорación usados, lodos metálicos procedentes del tratamiento físico-químico, y biolodos procedentes del biotratamiento.

- La contaminación por estos últimos se puede evitar con un tratamiento primario que permita una extracción eficaz, por ejemplo la filtración.
- Estos desechos o bien se incineran como desechos químicos o se evacúan en depósitos controlados.

5.5. El análisis de los gases efluentes de la oxiclорación ha revelado que en ellos no existen compuestos relacionados con la dioxina. Tras su tratamiento por recuperación con solvente, se queman antes de su emisión a la atmósfera. Sin embargo, la presencia de compuestos clorados en el gas que entra en la etapa de combustión es compatible con una norma de emisión de menos de 0,1 ng/Nm³ de EQT en los gases efluentes.

Desearíamos concluir este capítulo 5 formulando una observación. Este capítulo facilita una información objetiva sobre las mejores prácticas de control de emisiones de dioxinas por la industria del cloro y, en particular, el PVC. Hace más de 40 años que la industria del cloro y del PVC está en expansión, impulsada por la demanda de sus productos. De acuerdo con numerosos estudios internacionales, los niveles de dioxina han ido disminuyendo continuamente y, desde 1970, han experimentado una clara reducción. Esta reducción de dioxina ha ocurrido en unos momentos en los que la producción de PVC del mundo entero casi se ha triplicado. Estas tendencias a largo plazo quedan demostradas en la publicación científica de Allcock y Jones, y se ilustran en la figura 1 de este documento.

6. Compuestos relacionados con la dioxina en los productos comercializados

Durante el último decenio se han realizado numerosos análisis de compuestos relacionados con la dioxina en los productos comercializados.

6.1. Resina de PVC

En la reunión Dioxin 96 de Amsterdam, Hans Wagenaar *et al* presentaron un documento que se titulaba: "Análisis de PCDD y PCDF en una suspensión virgen de resina de PVC". Llegaron a la conclusión de que los resultados demostraban que las suspensiones vírgenes de resina de PVC procedentes de 11 lugares de producción situados en Europa no contenían PCDD y PCDF en concentraciones superiores al límite de cuantificación, que es de 2 partes por billón (ppb) (EQT).

En esa misma reunión, W.F. Carroll *et al* presentaron los resultados obtenidos en un estudio similar realizado en los Estados Unidos y que incluía también al EDC. En cuanto a las resinas en tubo de PVC, los resultados iban desde no detectables hasta 1,4 ppb de EQT (en 12 muestras). En ocho muestras de resinas de frascos y envases, los resultados variaron entre 0 y 0,7 ppb de EQT. En ninguna de las muestras se detectó 2,3,7,8-TCDD, que se considera como el congénere más tóxico de la dioxina. En cuanto al EDC, que se destila hasta una elevada pureza, cabe esperar que no contenga ningún contaminante volátil, como compuestos relacionados con la dioxina. Así quedó confirmado por los resultados analíticos de 0,0 a 0,2 ppb de EQT.

6.2. Productos químicos

En Alemania, un reglamento dispone que todo producto comercializado deberá contener menos de 2 partes por mil millones de 2,3,7,8-TCDD, y menos de 5 de la suma total de todos los demás isómeros, tal como se advierte en "Verordnung" (ref. Basler, A.). En consecuencia, la VCI (Verband der Chemischen Industrie) alemana investiga más de 50 productos, incluidos los resultantes de procesos en los que se sabe que se forman compuestos de tipo dioxínico, por ejemplo:

- clorobenzenos
- clorofenoles
- tintes de cloroanilina
- clorotoluenos
- cloronitrobenzenos

Todos los productos investigados estaban dentro de los límites especificados.

7. Incineración de desechos y contenido de cloro

Los incineradores de desechos que queman desechos peligroso o desechos municipales que contienen cloro pueden reunir altas concentraciones de dioxina. Esta observación ha llevado a ciertos legisladores o a grupos de interés público a pedir que se limite la entrada de compuestos clorados en los incineradores de desechos. En esta sección examinamos los datos disponibles para determinar si la

experiencia en materia de incineración de desechos apoya la hipótesis de que existe una relación entre la entrada de cloro y la producción de dioxinas.

J. Vehlow (Forschungszentrum Karlsruhe Technik und Umwelt Institut für Technische Chemie), que investigó el comportamiento de gran número de productos clorados y bromados en el alimentador de incineradores municipales de desechos sólidos, llegó a la conclusión de que:

"Este aumento de los niveles de Cl y Br (en el alimentador) no implicaba ningún aumento significativo de las concentraciones de PCDD o de PCDF en el gas no tratado".

Estos hallazgos están de acuerdo con los de numerosos estudios relativos a los posibles efectos de materiales de PVC en el alimentador de incineradores de desechos municipales.

El más amplio estudio fue realizado en los Estados Unidos, donde se analizó en 155 instalaciones el efecto del contenido de cloro en el alimentador de desechos sobre las emisiones de PCDD y PCDF (este estudio fue publicado en 1995 por la American Society of Mechanical Engineers, H.G. Rigo *et al*). La conclusión fue que:

"La hipótesis de que la cantidad o el tipo de cloro existente en el alimentador de desechos de las unidades de combustión están directamente relacionados con las concentraciones de PCDD/PCDF medidas en la salida de la combustión no queda confirmada por la mayor parte de los datos examinados durante este estudio."

En otros muchos estudios se han alcanzado conclusiones similares acerca de la inexistencia de una relación entre el contenido de cloro en el alimentador y las emisiones de PCDD y PCDF. Están en este caso en particular los siguientes estudios: Pr. Ballschmiter, Universidad de Ulm (Alemania, 1990), R. de Fré, Centre d'Etudes Nucleaires de Mol (Bélgica, 1986), Joseph Visalli, New York State Energy Research and Development Authority (EE.UU., 1987), Guigliano y Cernuschi, Politecnico di Milano (Italia), J. Kanters y Robert Louw, Universidad de Leiden (1992), Karasek y Guiochon (1983), Universidad de Waterloo (Canadá) y Ecole Polytechnique (France), y E.W.B de Leeren *et al* TNO Report (Países Bajos, agosto de 1990).

Todos estos estudios llegaron a la conclusión de que no hay ninguna relación significativa entre el cloro en el alimentador del incinerador y las emisiones de dioxina a partir de los incineradores de desechos. El procedimiento adecuado consiste en aplicar las Mejores Técnicas Disponibles - MTD al diseño del proceso, a las técnicas de reducción y a los niveles de liberación de los incineradores de desechos, tal como se hace en la mayor parte de los países europeos.

8. Conclusiones

Los procesos químicos en los que se puede formar PCDD/PCDF o bien han sido suprimidos (por ejemplo, los BCP) o bien se han instalado las mejores técnicas disponibles (MTD), habiéndose así reducido drásticamente las emisiones al medio ambiente.

Una buena ilustración de esto es la Carta autorreguladora adoptada por la industria europea del PVC, que incluye directrices aplicables a la emisión de dioxina basadas en las Mejores Técnicas Disponibles.

El contenido en dioxina del PVC es inferior al límite detectable.

La industria química, incluida la industria del cloro, no produce o libera al medio ambiente emisiones significativas de compuestos relacionados con la dioxina.

Al parecer, las dioxinas que se liberan en la atmósfera de Europa proceden sobre todo de incineradores de desechos inadecuadamente equipados. No existe una relación significativa entre el contenido de cloro de los alimentadores de los incineradores y las emisiones de dioxina. Las emisiones de PCDD/PCDF al medio ambiente se pueden controlar con eficacia mediante la aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles (control de proceso, técnicas de reducción).

Literatura

Allcock y Jones, *Environ. Sci. Tech.* 30, 3133 (1996).

Ballschmiter, K., University of Ulm, Dioxins and Furans from Waste, *Chemische Industrie* 7/90 (1990).

Basler, A., Dioxins and Related Compounds, *Environ. Sci. & Pollut. Res.*, 2(2) 117-121 (1995).

Björndal, H., UNEP supported Expert Meeting to review the Outcome of a Project on Alternatives to POPs, Stockholm, 20-22 de mayo (1996).

Carroll, W.F., *et al.*, Characterisation of emissions of dioxins and furans from ethylene dichloride (EDC) and vinyl chloride (VCM) and polyvinylchloride (PVC) in the United States, Dioxin 96' meeting, 14-16 de abril (1996).

ECVM, On the environmental impact of the manufacture of polyvinylchloride, a description of Best Available Techniques (1994).

de Fré, R., Centre d'Etudes Nucleaires de Mol, Belgium, Dioxin level in the emissions of Belgian municipal incinerators, *Chemosphere*, Vol. 15 N° 9-12, p. 1255-1260 (1986).

Giugliano, M. y Cernuschi, S, Politecnico di Milano, The emission of dioxins and related compounds from the incineration of municipal solid wastes with high content of organic chlorine.

HMIP Her Majesty Inspectorate for Pollution, A review of dioxin emissions in the UK (1995).

Kanters, J. Y Louw, R., Center of chemistry and the environment, Leiden University, Netherlands.

- Karasek, F.W., Viau, A.C., y Guiochon, G., University of Waterloo Ontario, Ecole Polytechnique France, *Journal of Chromatography* 270, p. 227-234 (1983).
- de Leeren, E.W.B. *et al.*, *Environmental Aspects of Wastes Incineration*, TNO Report, (agosto de 1990).
- Pr., Louw, University of Leiden, Nederland, PVC waste incineration and "dioxin", Informe de un proyecto realizado entre noviembre de 1990 y mayo de 1992 (1992).
- Marple *et al.*, *Env. Sci. Technology*, 20, 18, (1986).
- Marple *et al.*, In "learning from dioxins" American Chemical Society Solving Hazardous Waste Problems, p. 105-113 (1987).
- Mill, T., en "Dioxins in the Environment" (Kamrin and Rodgers) Hemisphere Publ. Corp. Washington, DC, p. 173-194 (1985).
- OSPARCOM, Best Available Techniques for the vinyl chloride industry (1996).
- Papp, R., Organochlorine Waste Management, *Pure and Applied Chemistry*, Vol 68, N° 9, p. 1801-1808 (1996).
- Rappe, C., Sources and environmental concentrations of dioxins and related compounds, *Pure and Applied Chemistry*, Vol. 68 N° p. 1781-1789 (1996).
- Rigo *et al.*, The relationship between chlorine in waste streams and dioxin emissions from combustions, The American Society of Mechanical Engineers (1995).
- RIVM, Emissies van dioxinen in Nederland, Report N° 770 501 003 (abril de 1993).
- Rodorf B., *Chemosphere* 15 1325, (1986), Proceedings of the 3rd Symposium European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, *Termochimica Acta* (1984).
- Schroy *et al.*, Physical properties of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin, Technical Publication 891 American Society for Testing and Materials, Philadelphia, USA (1985).
- Sheffield, A., Sources and releases of PCDDs/PCDFs to the Canadian environment *Chemosphere*, Vol 14, N°6/7, p. 811-814 (1985).
- Umweltbundesamt Report 58/95.
- Vehlow, J. *et al.*, Co-combustion of electric and electronic wastes in the Karlsruhe test incinerator TAMARA. Paper presented at Recycle 97, Ginebra (febrero de 1997).
- Viselli, J.R., Midwest Research Institute New York State Energy Research and Development Authority, Report 87-16 (junio de 1987).
- Wagenaar *et al.*, Analysis of PCDDs and PCDFs in virgin suspension PVC resins, Dioxin 96' meeting, 14-16 de abril (1996).
- Wormgoor, J.W., Sources of Dioxin Emissions into the Air in Western Europe, TNO Institute of Environmental and Energy Technology, reference number 94-405 (1994).

33. La Iniciativa del Manejo Adecuado de Sustancias Químicas en América del Norte Tomada en Términos del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte

por el Sr. Andrew L. Hamilton

Índice

Introducción

Preguntas y respuestas

- ¿Qué es la Resolución de Consejo 95-5?
- ¿Por qué se elaboró la Resolución?
- ¿Cómo se elaboró la Resolución?
- ¿Qué es el Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas?
- ¿Cuáles son las responsabilidades del Grupo de Trabajo?
- ¿Qué sustancias son objeto de planes de acción regional de América del Norte (PARAN)?
- ¿En qué forma realiza sus tareas el Grupo de Trabajo?
- ¿Cómo avanza el trabajo sobre los PARAN?
- ¿Cuáles son los objetivos del PARAN sobre BPC?
- ¿Cuál es el objetivo del PARAN sobre DDT?
- ¿Cuál es el objetivo del PARAN sobre clordano?
- ¿Cuáles son los objetivos del PARAN sobre mercurio?
- ¿Cómo se instrumentarán los PARAN aprobados?
- ¿Cuál es el objetivo del informe sobre criterios de selección?
- ¿Se elaborarán otros planes de acción de América del Norte?
- ¿Cómo se seleccionarán las sustancias objeto de PARAN adicionales?
- ¿De qué manera participa el público?
- ¿En qué forma participa el Secretariado de la CCA?
- ¿Cómo se relaciona esta iniciativa con otras en las que participa la CCA?
- ¿Cómo se relaciona esta iniciativa con otras actividades internacionales?

Anexo A: Resolución #95-5 del Consejo de la CCA

Anexo B: Aspectos destacados de las reuniones ordinarias del Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas

Introducción

El presente documento se revisa periódicamente y se actualiza con el resumen de las actividades de la Iniciativa para el Manejo Adecuado de Sustancias Químicas (MASQ), desarrollada al amparo del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN). Esta versión es la más reciente y fue elaborada tras la quinta sesión ordinaria del Grupo de Trabajo de América del Norte, celebrada en Chicago los días 9 y 10 de diciembre de 1997. Se trata de un documento concebido para tener una amplia difusión, en cumplimiento del compromiso del ACAAN de alentar la participación pública en las iniciativas en materia de medio ambiente en América del Norte. Esta actualización, al igual

que la mayoría de los informes preparados de conformidad con la iniciativa MASQ, puede consultarse en la página de Internet de la CCA: «<http://www.cec.org>» en inglés, francés y español, bajo los rubros Recursos y publicaciones de la CCA y Planes de acción regional.

Preguntas y respuestas

¿Qué es la Resolución de Consejo 95-5?

La Resolución de Consejo 95-5 sobre Manejo Adecuado de Sustancias Químicas (véase el anexo A) establece los términos en que los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México cooperarán para mejorar el manejo y el control de dichas sustancias en América del Norte. La Resolución da prioridad a las sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulativas de interés mutuo, pero considera también la cooperación a mayor escala para el manejo adecuado de los productos químicos en general en los tres países.

La Resolución se elaboró al amparo del ACAAN y plasma muchos de los compromisos y obligaciones de este acuerdo. El Consejo (de Ministros) es la máxima instancia de gobierno de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), organismo establecido como parte del ACAAN. El Consejo aprobó la Resolución 95-5 el 13 de octubre de 1995 en su segunda sesión ordinaria, en Oaxaca, México.

¿Por qué se elaboró la Resolución?

La Resolución 95-5 se elaboró en virtud de que los tres países reconocen la necesidad de realizar acciones conjuntas para el manejo adecuado de las sustancias químicas, a fin de proteger y mejorar el medio ambiente y alcanzar un desarrollo sustentable. En particular, reconocen que los contaminantes que cruzan las fronteras nacionales a través de la atmósfera y las cuencas hidrográficas, así como los productos comercializados, son grandes preocupaciones compartidas.

Según la Resolución, las sustancias químicas persistentes, bioacumulativas y tóxicas merecen atención especial, debido a la amenaza que representan para la salud humana y para la integridad del ecosistema. Muchas de estos productos se bioacumulan hasta niveles inaceptables en organismos vivientes y algunos de ellas se han asociado con disfunciones del sistema inmunológico, deficiencias reproductoras, anomalías en el desarrollo, deterioro de la conducta neurológica y tumores cancerosos. Además, otras sustancias químicas –como algunos plaguicidas–, aunque no persistentes, cuando se utilizan en forma inadecuada pueden ser excesivamente tóxicas y causar graves daños a la salud humana y a la integridad del ecosistema.

La contaminación del medio ambiente de América del Norte por manejo inadecuado de las sustancias químicas provoca daños tanto en los aspectos físicos y ecológicos de las comunidades, como en los ámbitos social y financiero. El costo de emprender medidas correctivas para mejorar ambientes degradados puede provocar una considerable tensión en las economías locales, regionales y nacionales. Una vez degradado el entorno, es sumamente raro que se consiga rehabilitarlo en su totalidad (si acaso alguna vez llega a lograrse) en un periodo que satisfaga las necesidades humanas. Además, los países que no están a la vanguardia en el manejo adecuado de las sustancias químicas quedan al margen de las oportunidades económicas y de política exterior asociadas a la posición de liderazgo, entre ellas la exportación de tecnología y servicios de punta.

Dados los problemas y la pérdida de oportunidades que pueden surgir por el uso inadecuado de las sustancias químicas, los tres países acordaron que un medio eficaz para proponer su manejo adecuado era a través de una resolución del Consejo de la CCA que mostrara la voluntad de los gobiernos de trabajar conjuntamente en ese sentido, integrando al mismo tiempo sus respectivos compromisos nacionales, bilaterales e internacionales.

¿Cómo se elaboró la Resolución?

La Resolución 95-5 se elaboró mediante un proceso coordinado por el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental. En junio de 1995, el Secretariado convocó a una reunión consultiva de expertos a fin de considerar las ventajas y perspectivas de una posible declaración o acuerdo marco para el manejo de las sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas. Durante el verano de 1995, un grupo medular de participantes que asistieron a la reunión de junio continuó trabajando con la CCA para analizar y revisar los borradores de una posible declaración marco. En septiembre de 1995, el proceso cambió de la modalidad de consulta con expertos a la de negociación intergubernamental, y el borrador de la declaración marco evolucionó hasta convertirse en la Resolución de Consejo 95-5, aprobada por el Consejo de la CCA en su segunda sesión ordinaria, el 13 de octubre de 1995.

¿Qué es el Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de Sustancias Químicas?

La Resolución de Consejo 95-5 dispuso el establecimiento de un grupo de trabajo que coordinara el cumplimiento de los compromisos en ella estipulados. Este grupo de trabajo está integrado por dos funcionarios de alto rango de cada una de las Partes, cuyas obligaciones incluyen la reglamentación y la gestión de las sustancias tóxicas. En su primera sesión ordinaria, en la Ciudad de México del 6 al 7 de diciembre de 1995, el grupo adoptó el nombre de Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (véase el anexo B).

¿Cuáles son las responsabilidades del Grupo de Trabajo?

La Resolución 95-5 exige al Grupo de Trabajo dar prioridad al manejo y al control de las sustancias persistentes y tóxicas de interés mutuo; para ello le encomendó la elaboración de planes de acción regional para el manejo y control de los bifenilos policlorados (BPC) y de otras tres sustancias prioritarias, persistentes y tóxicas. La Resolución también permite que el Grupo trabaje en otras iniciativas para el manejo adecuado de las sustancias químicas, más allá del enfoque sustancia por sustancia.

Específicamente, la Partes se comprometieron en la Resolución 95-5 a "desarrollar la cooperación regional en lo que respecta al manejo adecuado, en todo su ciclo de vida, de la gama completa de sustancias químicas que constituyen una preocupación común, lo que incluye la prevención de la contaminación, la reducción de las fuentes y el control de la contaminación."

¿Qué sustancias son objeto de planes de acción regional?

La Resolución de Consejo 95-5 dispuso que se seleccionaran tres sustancias, además de los BPC, de entre los 12 contaminantes orgánicos persistentes identificados en la decisión 18/32,

de mayo de 1995, del Consejo de Gobierno del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y ciertos metales pesados, como cadmio, mercurio y plomo.

En su segunda sesión, celebrada en Washington los días 25 y 26 de enero de 1996, el Grupo de Trabajo decidió que el mercurio, el DDT y el clordano, además de los BPC, fueran objeto de planes de acción regional. Esta selección se realizó después de haber consultado con colegas, funcionarios y otros sectores de cada uno de los países. Las sustancias seleccionadas son también temas de discusión en otros foros internacionales, principalmente por ser persistentes, bioacumulativas y tóxicas y porque se transportan a través de las fronteras nacionales mediante el aire, las cuencas hidrográficas y los productos comercializados.

Al desarrollar su primera serie de planes de acción regional, el Grupo de Trabajo tomó en consideración todas las sustancias incluidas en la decisión del Consejo de Gobierno del PNUMA. Algunas no fueron seleccionadas para los PARAN porque las Partes ya habían prohibido su uso (por ejemplo, el toxafeno). Las Partes acordaron, sin embargo, trabajar conjuntamente para promover la acción en materia de estas sustancias en otros foros internacionales.

¿En qué forma realiza sus tareas el Grupo de Trabajo?

Las decisiones del Grupo de Trabajo se toman por consenso de sus seis miembros, de acuerdo con el espíritu de cooperación de la Resolución 95-5. En su segunda sesión ordinaria, celebrada en Washington los días 25 y 26 de enero de 1996, el Grupo de Trabajo acordó establecer cuatro equipos de tarea encargados de la elaboración de los PARAN sobre BPC, DDT, clordano y mercurio, así como de un proceso para la sección de otras sustancias objeto de planes de acción. Los equipos son:

- Equipo de Tarea de América del Norte sobre BPC;
- Equipo de Tarea de América del Norte sobre DDT y clordano;
- Equipo de Tarea de América del Norte sobre mercurio, y
- Equipo de Tarea de América del Norte sobre Criterios para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas.

En su quinta reunión ordinaria, celebrada en Chicago los días 9 y 10 de diciembre de 1997, el Grupo de Trabajo acordó reemplazar estos equipos de tarea con subgrupos de trabajo para la instrumentación que contribuyan a la ejecución de los PARAN aprobados y guíen el proceso de identificación de nuevas sustancias candidato para futuros planes de acción regional.

El Grupo de Trabajo es responsable de las tareas derivadas de la Resolución de Consejo 95-5 y continuará coordinando y monitoreando el trabajo de sus equipos de tarea.

¿Cómo avanza el trabajo sobre los PARAN?

Los integrantes de los equipos de tarea han dedicado considerables tiempo y esfuerzo a su misión. Los planes de acción regional sobre BPC, DDT y clordano, al igual que la primera etapa del plan sobre mercurio y el proceso de selección de sustancias, fueron todos aprobados en 1997. La siguiente etapa del PARAN sobre mercurio deberá completarse en junio de 1999. La ejecución de los planes ha comenzado o está por comenzar. En el Secretariado de la CCA se pueden obtener ejemplares tanto de los PARAN como del informe sobre criterios de

selección (Proceso para identificar las sustancias candidato para la acción regional, conforme a lo estipulado por la Iniciativa para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas); estos documentos también están disponibles en la página de Internet de la CCA: <http://www.ccc.org>

¿Cuáles son los objetivos del PARAN sobre BPC?

Los objetivos principales del PARAN sobre BPC son: a) buscar la eliminación virtual de los BPC del medio ambiente, lo que para el equipo de tarea significa la emisión de concentraciones no mensurables, y la eliminación gradual de aquellos usos para los que no es posible contener la emisión, y b) proponer una gestión ambientalmente adecuada para el control de los bifenilos policlorados existentes, durante su ciclo de vida, con énfasis en el transporte transfronterizo con propósitos de eliminación y destrucción. Una reciente decisión judicial estadounidense que prohíbe la importación de BPC para su eliminación y destrucción afectará la instrumentación de algunos aspectos de este plan de acción regional.

¿Cuál es el objetivo del PARAN sobre DDT?

El principal objetivo del PARAN sobre DDT es reducir la exposición de los seres humanos y el medio ambiente al DDT y sus metabolitos, mediante la reducción gradual y la eliminación final de su uso en el control del paludismo, así como la eliminación de sus usos ilegales.

Actualmente, el DDT tiene un uso limitado permitido en los programas de control del paludismo en México. El plan de acción aprovechará los éxitos de dicho programa y, por medio de un método integral para el manejo de plagas, se buscarán mayores reducciones en el uso de este producto. Los elementos importantes de este enfoque son los siguientes: a) eliminación de los usos ilegales del DDT; b) reducción gradual del uso del DDT en el control del paludismo, con metas de reducción del 80% (volumen) en cinco años; c) reducciones adicionales con base en la acción conjunta y las experiencias de cooperación, y d) participación de la comunidad.

¿Cuál es el objetivo del PARAN sobre clordano?

El objetivo del PARAN sobre clordano es reducir la exposición de los seres humanos y el medio ambiente al clordano, mediante la reducción gradual de sus usos registrados.

En la actualidad, el clordano tiene un uso limitado para el control de termitas. Se prevé que el plan de acción incorpore un método integral para el manejo de plagas que incluya la administración de las existencias del producto y la gradual eliminación del uso del clordano en América del Norte.

¿Cuáles son los objetivos del PARAN sobre mercurio?

El PARAN sobre mercurio tiene dos objetivos principales:

1. Manejo en medios ambientales. Reducir hasta su nivel natural las concentraciones de mercurio y los flujos entre medios ambientales seleccionados e indicativos para prevenir o minimizar la exposición de los ecosistemas, peces, vida silvestre y seres humanos en América del Norte a niveles que excedan los naturales.

2. Manejo de las emisiones. Habiendo reconocido que el mercurio es un elemento que se produce de manera natural y no puede ser eliminado del medio ambiente, la reducción de sus fuentes antropogénicas, cuando sea necesario, se logrará a través de un enfoque dirigido hacia el manejo de su ciclo de vida, de forma que se alcancen las concentraciones naturales.

Las principales estrategias para el logro de estos objetivos consisten en:

- a. Basarse en las iniciativas existentes.
- b. Promover las actividades de América del Norte en los ámbitos regional y mundial.
- c. Fomentar las prácticas óptimas.
- d. Alentar a los grupos de interesados para que emprendan acciones conjuntas en torno al mercurio.
- e. Enriquecer el conocimiento científico en materia de mercurio.
- f. Contribuir a la construcción de la capacidad en México.
- g. Ampliar el proceso a todo el continente americano.

¿Cómo se instrumentarán los PARAN aprobados?

El Grupo de Trabajo se ocupa actualmente del establecimiento de equipos de tarea para la instrumentación, integrados por seis funcionarios gubernamentales, dos de cada país (Canadá, Estados Unidos y México) y que se encargarán de supervisar la ejecución de cada uno de los PARAN aprobados. Además, se podrá invitar a participar como observadores a tres expertos (uno canadiense, otro estadounidense y un mexicano) del medio académico, de la industria o de las organizaciones ambientales no gubernamentales.

Si bien la responsabilidad primordial de la ejecución recae en los gobiernos, la CCA continuará brindando cierto apoyo de su secretariado durante la fase de instrumentación de los PARAN.

¿Cuál es el objetivo del informe sobre criterios de selección?

El principal objetivo del informe sobre criterios de selección (Proceso para identificar las sustancias candidato para la acción regional, conforme a lo estipulado por la Iniciativa para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas) es proporcionar mejores criterios y un proceso para identificar sustancias persistentes y tóxicas como candidatas potenciales para futuros planes de acción regional.

¿Se elaborarán otros planes de acción de América del Norte?

Sí. En su sesión ordinaria celebrada en Toronto, Ontario, el verano de 1996, el Consejo de Ministros de la CCA encargó al Grupo de Trabajo la preparación de planes de acción regional para otras dos sustancias tóxicas persistentes. En la reunión de octubre de 1997, el Consejo anunció que evaluará un grupo inicial de sustancias tóxicas utilizando el proceso ya aprobado para identificar sustancias candidato para acción regional, conforme a lo estipulado por la Iniciativa MASQ.

¿Cómo se seleccionarán las sustancias objeto de PARAN adicionales?

Canadá y Estados Unidos están actualmente en proceso de designar las sustancias que propondrán para futuros planes de acción regional, en tanto que México está revisando un conjunto de posibles sustancias candidato. Por su parte, el Grupo de Trabajo se encarga de la

creación de un equipo de tarea para la selección de sustancias (ETSS) que conducirá las sustancias seleccionadas a lo largo del proceso para identificar las sustancias candidato para la acción regional, conforme a lo estipulado por la Iniciativa para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas. El ETSS estará integrado por seis expertos gubernamentales (dos de Canadá, dos de Estados Unidos y otros dos de México) y tres expertos no gubernamentales (uno de cada país) del medio académico, de la industria y de algún grupo ambiental.

¿De qué manera participa el público?

El Grupo de Trabajo ha alentado a los interesados directos a que participen activamente en sus reuniones, que generalmente duran dos días. La participación activa de los interesados tiene lugar el primer día, cuando los miembros del Grupo de Trabajo informan a los participantes sobre el avance de su labor y los invitan a compartir sus puntos de vista en torno al programa de trabajo de la reunión y los documentos elaborados por el Grupo de Trabajo. Los representantes del Grupo de Trabajo se reúnen en privado el segundo día para abordar sus asuntos y tomar en cuenta las opiniones de los interesados directos.

Al margen de la participación de los interesados directos en las reuniones ordinarias del Grupo de Trabajo, del 29 al 31 de octubre de 1996 se llevó a cabo en la Ciudad de México una amplia reunión consultiva, organizada por el Grupo de Trabajo, los Equipos de Tarea y el Secretariado de la CCA. Varios de los interesados participantes recibieron apoyo del Secretariado de la CCA para asistir a la reunión. Los asistentes aportaron sus comentarios en torno a los borradores de los PARAN y la versión preliminar del informe sobre criterios de selección, preparados por los equipos respectivos. Se invitó también a los interesados a que enviaran sus observaciones sobre las versiones subsecuentes de los planes y los criterios, ampliamente distribuidas por correo en noviembre de 1996.

¿En qué forma participa el Secretariado de la CCA?

La Resolución de Consejo 95-5 estipula que la CCA debe trabajar conjuntamente con el Grupo de Trabajo para poner en marcha las decisiones y compromisos en ella establecidos. La CCA está formada por el Consejo (de Ministros), el Comité Consultivo Público Conjunto (CCPC) y el Secretariado. El Secretariado, con sede en Montreal, proporciona apoyo al Grupo de Trabajo y a sus equipos, en la medida de sus recursos; el apoyo incluye servicios administrativos, de coordinación, técnicos y de traducción.

¿Cómo se relaciona esta iniciativa con otras en las que participa la CCA?

Esta iniciativa, cuya finalidad es reducir los riesgos, forma parte del programa de la CCA Protección de la Salud Humana y del Medio Ambiente. Entre los proyectos estrechamente relacionados se incluyen los de Inventario de las Emisiones Contaminantes en América del Norte, Monitoreo y Modelación del Aire en América del Norte y Evaluación del Impacto Ambiental Transfronterizo. Asimismo, el Secretariado de la CCA elaboró recientemente, de conformidad con el Artículo 13 del ACAAN, un informe titulado Rutas continentales de los contaminantes, que aborda varios aspectos del manejo adecuado de las sustancias químicas.

Esta iniciativa también está vinculada con el programa de la CCA sobre Cooperación para la Aplicación de la Legislación Ambiental. El Grupo de Trabajo para la Cooperación en materia de Aplicación y Cumplimiento de las Leyes y Reglamentos Ambientales, creado por el Consejo en agosto de 1996, será un constante punto de contacto.

¿Cómo se relaciona esta iniciativa con otras actividades internacionales?

En toda su labor, el Grupo de Trabajo para el MASQ ha considerado que esta iniciativa de América del Norte constituye un medio para contribuir a la definición de la agenda mundial sobre medio ambiente, y que es un vehículo para la ejecución de otros compromisos internacionales relacionados con el manejo adecuado de las sustancias químicas. La decisión 18/32 del Consejo de Gobierno del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), de mayo de 1995, originó la lista de 12 contaminantes orgánicos persistentes (COP) que posteriormente se incorporaron a la Resolución de Consejo 95-5. Tres de los cuatro planes de acción regional de América del Norte (DDT, clordano y BPC) pueden considerarse como respuestas regionales específicas a la decisión del PNUMA; de tener éxito, estos planes podrían servir de modelo en otras regiones del mundo.

La experiencia adquirida en la negociación de los PARAN sobre BPC, mercurio, DDT y clordano puede resultar de gran relevancia para la negociación del instrumento de obligatoriedad jurídica mundial en materia de contaminantes orgánicos persistentes (COP). La primera sesión para la elaboración de este convenio internacional tendrá lugar del 29 de junio al 3 de julio en Montreal. Asimismo, todos los PARAN revisten importancia para los protocolos de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CENUE) sobre COP y metales, los cuales están siendo negociados en el marco de la Convención sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Grandes Distancias.

Otro ejemplo previsible es que el PARAN sobre DDT sea compartido con países de América Central y del Sur. Dada la naturaleza transfronteriza del paludismo, resulta de suma importancia mantener informadas a estas naciones con respecto a las actividades que dicho plan contempla, así como proponer un trabajo conjunto a fin de reducir la incidencia de la enfermedad. De igual manera, el plan de acción elaborado por iniciativa de los tres miembros del TLC podría servir de modelo en otros países.

Anexo A:

Resolución 95-5 del Consejo de la CCA

Oaxaca, a 13 de octubre de 1995

Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas en América del Norte

EL CONSEJO:

RECONOCIENDO que los territorios de las Partes comprenden ecosistemas regionales compartidos en los que la tierra, el aire, el agua, la flora y la fauna están vinculados y son interdependientes;

RECONOCIENDO que el transporte de sustancias tóxicas a través de las fronteras nacionales es una preocupación primordial y compartida;

OBSERVANDO CON PREOCUPACIÓN que ciertas sustancias tóxicas persistentes se bioacumulan en los organismos vivos, y que se les ha asociado con disfunciones del sistema inmunológico, deficiencias en la reproducción, anormalidades en el desarrollo, deterioro de la

conducta neurológica y tumores cancerosos, así como con efectos tóxicos agudos y otros efectos perjudiciales para la salud humana, vegetal y animal y para el medio ambiente;

OBSERVANDO ADEMÁS que algunos de estos efectos perjudiciales son irreversibles y que las medidas correctivas adoptadas para mejorar los medios degradados y tratar las enfermedades asociadas con la contaminación, aun cuando sean factibles, pueden a menudo ejercer una considerable presión sobre las economías locales, regionales y nacionales;

RECONOCIENDO la necesidad de evaluar y desarrollar estrategias para tratar las sustancias químicas nuevas y existentes en América del Norte, durante sus ciclos de vida, a fin de reducir y evitar los efectos adversos a la salud humana y al medio ambiente;

RECONOCIENDO las importantes aportaciones que los productores y los usuarios pueden realizar para el manejo adecuado de las sustancias químicas;

REAFIRMANDO el compromiso de las Partes con respecto al manejo adecuado de las sustancias químicas, tal como fuera enunciado en la Agenda 21 y adoptado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en 1992;

REAFIRMANDO los principios de la Declaración de Río de 1992, en particular aquellos que tienen una importancia especial para la promoción de la seguridad química y entre los que se incluyen:

Principio 14: Los Estados han de cooperar eficientemente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que provoquen un deterioro ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana; y

Principio 15: Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de evidencias científicas cabales no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas costeables para impedir la degradación del medio ambiente;

RECONOCIENDO que el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química ha recomendado que se establezcan, en todas las regiones y cuanto antes, redes de intercambio de información y de cooperación regionales;

RECONOCIENDO ADEMÁS que esta resolución debe fortalecer los compromisos bilaterales y multilaterales existentes relacionados con el manejo adecuado de las sustancias químicas, que han suscrito cuando menos dos de las Partes del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), y entre los que se incluyen, por ejemplo, los compromisos contraídos en el Artículo II (a) del Acuerdo de 1978 para la Calidad del Agua de los Grandes Lagos (suscrito por Canadá y Estados Unidos) en cuanto a que la descarga de sustancias tóxicas en cantidades nocivas ha de prohibirse y la descarga de cualquiera o de todas las sustancias tóxicas persistentes ha de ser virtualmente eliminada".

RECONOCIENDO la responsabilidad del Consejo, de acuerdo con el Artículo 10(5)(b) del ACAAN, de promover y, cuando proceda, elaborar recomendaciones en torno al establecimiento de límites adecuados para contaminantes específicos, tomando en cuenta las

diferencias de los ecosistemas y otras responsabilidades para el manejo adecuado de las sustancias químicas incluidas en otras disposiciones relevantes del ACAAN;

RECONOCIENDO ADEMÁS el artículo 10(3) del ACAAN, que invita al Consejo a fortalecer la cooperación para el desarrollo y el mejoramiento continuo de las leyes y reglamentos ambientales, incluyendo: a) la promoción del intercambio de información sobre los criterios y metodologías utilizados para establecer las normas ambientales internas, y b) el establecimiento de un proceso para elaborar recomendaciones sobre una mayor compatibilidad de reglamentaciones técnicas, normas y procedimientos de evaluación ambientales y su cumplimiento, de manera congruente con el TLC, sin reducir los niveles de protección ambiental.

TENIENDO CONOCIMIENTO de la necesidad de considerar las circunstancias singulares de la economía y los ecosistemas de los miembros del TLC, y de desarrollar métodos regionales para el manejo adecuado de las sustancias químicas, en particular para reducir los riesgos de las sustancias tóxicas persistentes de mutua preocupación;

CONCLUYENDO que la prevención de la contaminación y la reducción del riesgo a través de acciones conjuntas para el manejo adecuado de las sustancias químicas, particularmente de las sustancias tóxicas persistentes, son tanto deseables como imperativas para proteger y mejorar el medio ambiente de América del Norte;

SE COMPROMETE a desarrollar la cooperación regional para el manejo adecuado, a lo largo de todos sus ciclos de vida, de la gama completa de sustancias químicas que constituyen una preocupación común, lo que incluye medidas como la prevención de la contaminación, la reducción de las fuentes y el control de la contaminación;

DECIDE dar prioridad al manejo y control de sustancias de mutua preocupación que son persistentes y tóxicas, empezando con el establecimiento de un plan de acción regional para el manejo y control de los bifenilos policlorados (BPC). Asimismo, se elaborarán planes de acción regional para tres sustancias adicionales seleccionadas a partir de un grupo que incluye las 12 sustancias químicas orgánicas, persistentes y bioacumulativas identificadas en la reciente Decisión 18/32 del Consejo de Gobierno del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, de mayo de 1995 (véase el anexo 1 de esta resolución), y ciertos metales pesados;

DECIDE ADEMÁS que los planes de acción regional para tales sustancias de preocupación mutua se elaborarán tal y como se especifica más adelante, tomando en consideración los distintos enfoques y calendarios nacionales para el manejo adecuado de las sustancias químicas, de manera que respeten las diferentes circunstancias económicas, políticas y regulatorias de las Partes;

ESTABLECE POR LA PRESENTE un Grupo de Trabajo integrado por dos funcionarios de alto rango nombrados por cada Parte, cuyas funciones están relacionadas con la reglamentación o el manejo de las sustancias tóxicas, y que trabajará con la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) en la instrumentación de las decisiones y compromisos establecidos en esta Resolución, incluidas la realización y desarrollo de:

1. un plan de acción regional para el manejo y control de los BPC;

2. criterios para identificar las sustancias tóxicas y persistentes adicionales que serán objeto de acción regional (a más tardar el 15 de noviembre de 1995);
3. un seminario regional que se celebrará en diciembre de 1995 en México, para la discusión de las acciones y experiencias en curso sobre la materia;
4. una lista breve de tres sustancias tóxicas y persistentes prioritarias, además de los BPC, para las cuales se prepararán planes de acción regional (la selección deberá tenerse para el 15 de enero de 1996);
5. planes de acción regional que abarquen cada una de las sustancias tóxicas y persistentes incluidas en tal lista, los cuales se presentarán al Consejo para su aprobación el 15 de diciembre de 1996; y
6. criterios mejorados para identificar las sustancias tóxicas y persistentes para la acción regional, una lista breve actualizada y recomendaciones de otras sustancias tóxicas y persistentes que serán objeto de nuevos planes de acción de manera anual, a partir de 1996.

INSTRUYE al Grupo de Trabajo que, al abordar las decisiones y compromisos mencionados:

- a. elabore recomendaciones para mejorar la capacidad de monitoreo, investigación e intercambio de información en lo que se refiere al manejo adecuado de las sustancias químicas;
- b. identifique y recomiende medidas para mejorar la capacidad y la competencia en el manejo adecuado de las sustancias químicas, incluidas medidas referentes a la cooperación técnica, al intercambio de información y a los enfoques conjuntos;
- c. considere formas y, de ser posible, realice recomendaciones para promover el intercambio de información sobre las metodologías y los criterios empleados en el establecimiento de las normas nacionales para el manejo adecuado de las sustancias químicas;
- d. incorpore, según corresponda, principios de prevención de la contaminación y enfoques preventivos en la formulación de recomendaciones para la reducción del riesgo asociado con las sustancias tóxicas;
- e. recomiende, de acuerdo con el capítulo 19 de la Agenda 21:
 1. actividades concertadas para reducir los riesgos de las sustancias químicas tóxicas, tomando en cuenta el ciclo completo de vida de las mismas. Estas actividades podrían abarcar medidas regulatorias y no regulatorias, tales como el fomento del uso de productos y tecnologías más limpios; la realización de inventarios de emisiones; el etiquetado de los productos; la disposición de limitaciones del uso; el establecimiento de incentivos económicos; y la eliminación gradual o la prohibición tanto de las sustancias tóxicas que representan para el medio ambiente o la salud humana un peligro no razonable y no manejable, como de las sustancias que son tóxicas, persistentes y bioacumulativas, y cuyo uso no puede ser controlado de manera adecuada; y
 2. políticas y medidas regulatorias y no regulatorias para identificar y minimizar la exposición a las sustancias tóxicas, sustituyéndolas con otras de menor toxicidad y, eventualmente, eliminando de manera gradual aquellas que plantean riesgos no razonables y no controlables para la salud humana y para el medio ambiente, así como las que son tóxicas, persistentes y bioacumulativas y cuyo uso no se puede controlar de manera adecuada;
- f. coordine actividades con grupos de trabajo existentes y otras organizaciones pertinentes, a fin de evitar la duplicación de esfuerzos y aprovechar su experiencia siempre que sea posible; por ejemplo, con el Grupo de Trabajo Técnico sobre Plaguicidas, establecido de conformidad con el Acuerdo de Libre Comercio suscrito

entre Canadá y Estados Unidos; el Grupo de Trabajo Ad Hoc sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) del Programa Interorganizacional para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (IOMC); el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química; los Grupos de Trabajo Ad Hoc sobre COP y metales pesados de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa/Transporte de Contaminantes Atmosféricos a Grandes Distancias, y el Programa de Sustancias Químicas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico;

g. se base en los compromisos bilaterales y multilaterales existentes en relación con el manejo adecuado de las sustancias químicas;

h. en la elaboración de sus recomendaciones aliente y facilite la participación significativa de la población, incluidas las organizaciones no gubernamentales, las empresas y la industria; así como los gobiernos provinciales, estatales y municipales, el medio académico y los expertos técnicos y en política;

i. recomiende medidas para evaluar los avances logrados con respecto a los programas de acción emprendidos en virtud de esta Resolución;

j. promueva enfoques y calendarios nacionales complementarios para el manejo adecuado de las sustancias químicas, respetando las diferentes circunstancias económicas, políticas y regulatorias de las Partes.

APROBADA POR EL CONSEJO

Sheila Copps
Gobierno de Canadá

Julia Carabias
Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos

Carol Browner
Gobierno de los Estados Unidos de América

Anexo I a la Resolución de Consejo 95-5 sobre el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas

Lista de 12 contaminantes orgánicos persistentes identificados en la Decisión 18/32, de mayo de 1995, del Consejo de Gobierno del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

bifenilos policlorados (BPC)

dioxinas

furanos

aldrina

dieldrina

DDT

endrina

clordano

hexaclorobenceno

mirex

toxafeno

heptacloro

Anexo B: Aspectos destacados de las reuniones ordinarias del Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas

El Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas ha celebrado cinco reuniones ordinarias desde su integración. Asimismo, a fin de avanzar en sus tareas, el Grupo de Trabajo ha realizado numerosas conferencias telefónicas y llevado a cabo sesiones extraordinarias aprovechando la celebración de otras reuniones.

Primera reunión ordinaria (Ciudad de México, 6 y 7 de diciembre de 1995)

El Grupo de Trabajo estableció los procedimientos mediante los cuales habría de realizar sus tareas y se autodenominó Grupo de Trabajo de América del Norte para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas.

Segunda reunión ordinaria (Washington, 25 y 26 de enero de 1996)

El Grupo de Trabajo decidió que el mercurio, el DDT y el clordano, además de los BPC, serían las sustancias objeto de planes de acción en 1996. El Grupo de Trabajo decidió integrar cuatro equipos de tarea para la elaboración de los planes sobre BPC, mercurio, DDT y clordano, así como del informe sobre criterios de selección de las sustancias. El Grupo de Trabajo también estableció los términos de referencia para los equipos.

Tercera reunión ordinaria (Hull, Quebec, 9 y 10 de mayo de 1996)

El Grupo de Trabajo atendió a la exposición que cada uno de los equipos de tarea hizo en torno a su comprensión de los términos de referencia y sobre el enfoque propuesto para la realización de su labor. Los interesados directos, presentes durante las exposiciones de los equipos de tarea, aportaron comentarios que fueron tomados en consideración por el Grupo de Trabajo y los equipos. Estos últimos recibieron instrucciones de proseguir con sus tareas.

Cuarta reunión ordinaria (Ciudad de México, 29 al 31 de octubre de 1996)

El Grupo de Trabajo se reunió al día siguiente de que la sesión consultiva de dos días con los interesados directos acordara presentar sus comentarios en torno a los borradores de los PARAN y del informe sobre criterios de selección, preparados por los equipos respectivos. El Grupo de Trabajo y los equipos de tarea revisaron y deliberaron sobre los comentarios recibidos de los sectores interesados, y se pusieron de acuerdo en cuanto al método que se utilizaría para incluir los comentarios y la manera en que se concluiría la labor de los equipos.

Quinta reunión ordinaria (Chicago, Illinois, 9 y 10 de diciembre de 1997)

Durante la sesión inicial del primer día de trabajo una amplia muestra representativa de los sectores de interesados aportó sus comentarios acerca de las versiones finales de los PARAN sobre BPC, mercurio, DDT y clordano, y en torno al Proceso para identificar las sustancias candidato para la acción regional, conforme a lo estipulado por la Iniciativa para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas. Se alentó a los participantes para que efectuaran comentarios sobre cualquier aspecto de la Iniciativa para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas, y para que aportaran sugerencias en cuanto a las labores que en el futuro han de desempeñarse en el marco de esta iniciativa. El segundo día de la reunión, el

Grupo de Trabajo sesionó con los miembros de sus equipos de tarea y otros funcionarios gubernamentales para planear las actividades de trabajo correspondientes a 1998 y posteriores. Los resúmenes de ambas sesiones, pública y gubernamental, fueron distribuidos entre todos los participantes de la reunión y pueden solicitarse al Secretariado de la CCA.

34. Implementación Regional del GPA y la Convención de Cartagena; un Posible Proyecto GEF sobre la Reducción del Uso de Plaguicidas en la Subregión de América Central

por el Sr. K. Grip

Resumen

La agricultura, es una actividad fundamental en la economía caribeña. Allí se produce aproximadamente el 60% de la producción mundial de café, el 40% de las bananas, el 25% de las habas, el 20% del cacao, así como cantidades significativas de azúcar, maíz, algodón, papa, arroz y trigo. La ganadería es también una actividad importante en América Central. Con el objetivo de satisfacer la creciente demanda de alimentos, grandes cantidades de agroquímicos están siendo utilizados para combatir las plagas que pudieran afectar a los cultivos.

Existen tres tipos de explotación agrícola en el sudoeste de la zona del Caribe, incluyendo los países aledaños como Colombia, Panamá, Costa Rica y Nicaragua :

La producción orientada a la exportación, caracterizada principalmente por plantación de monocultivos a gran escala;

La producción a pequeña escala, frecuentemente destinada a la subsistencia y desarrollada principalmente en tierras marginales ; y

Desplazamientos, agricultura migratoria.

El primero de estos tipos de explotación, la plantación a gran escala, es el tipo dominante en las costas de Colombia, Panamá y Costa Rica, y es además la principal fuente de ingresos. Estas plantaciones, ya sean privadas o estatales, ocupan la mayor parte de la tierra fértil de la región, y están destinadas principalmente al cultivo. Aunque la banana es uno de los cultivos principales, no es desdeñable la producción de azúcar, arroz, hortalizas, algodón flores, café, maíz y frutas.

Los plaguicidas utilizados para proteger estos cultivos son diferentes y muy variados. Entre ellos encontramos productos como: Organofosforados, carbamatos, organoclorados y piretroides que han sido documentados como los factores más influyentes en la degradación de estuarios, ríos, lagunas y ecosistemas como manglares, arrecifes de coral, etc.

En América Central, existe una tendencia a acrecentar el uso de plaguicidas, especialmente en el caso de los pequeños y medianos productores. Esta tendencia dificulta la introducción de campañas educativas exitosas que tengan por objetivo mejorar el manejo y controlar en el uso de plaguicidas y así reducir el riesgo que trae aparejado la exposición a los mismos (Jenkins, 1995).

Los gobiernos, autoridades en salud y medio ambiente, ONGs, instituciones científicas y las comunidades locales, se encuentran preocupados por la influencia nociva de estos contaminantes no sólo para la salud humana sino para las aguas potables y los recursos marinos. La importancia de esta influencia todavía no es bien conocida, aunque se reconoce su existencia. Expertos en salud pública y en ecotoxicología saben que el uso excesivo de plaguicidas puede

provocar portadores de enfermedades con gran resistencia, que causan a su vez graves daños a la salud humana y a la vida silvestre. Debido a su uso intensivo, algunas de estas sustancias son transportadas por los cursos de agua, en donde se acumulan en los tejidos de los peces, alcanzando a veces concentraciones que ponen en riesgo la salud de los consumidores.

La información existente sobre la cantidad de plaguicidas encontrados en sedimentos y organismos marinos a lo largo de la costa del Golfo de México revelan el carácter transregional de los problemas relacionados con su uso para el medio ambiente marino. En contraste, existe una información muy escasa sobre la misma problemática en la cuenca del mar Caribe. En los cuatro países, las autoridades responsables están comprometidas a mejorar el manejo y control del uso de plaguicidas en el sector agrario (en cooperación con el sector privado) con el objetivo de mitigar el impacto negativo de la actividad en el medio ambiente y la salud humana.

El principal objetivo de la propuesta PDF es brindar asistencia a los países en el desarrollo en Planes de Acción/Programas Nacionales para mejorar el manejo y el control del uso de plaguicidas en el sector agrario. En la medida en que se asista a gobiernos en la implementación de estos Planes de Acción/Programas Nacionales, el proyecto demostrará que su impacto ambiental tanto en las zonas costeras como en el mar y sus recursos será reducido. El mismo resultado es esperado en relación a los transportes de estas sustancias que se realizan a otras zonas del Caribe.

**35. EL PROGRAMA DE PLAGUICIDAS EN AMERICA CENTRAL:
EL CONVENIO ENTRE LA USAID Y LA EPA
Y LA COOPERACION ENTRE LA OPS Y LA EPA SOBRE LOS COPs**

by Ms. Sarita Hoyt

EL CONVENIO ENTRE LA USAID Y LA USEPA

EL OBJETIVO:

ARMONIZAR LOS SISTEMAS NACIONALES DEL MEDIO AMBIENTE PARA GARANTIZAR NIVELES MAS ALTOS DE LA PROTECCION DE LA SALUD PUBLICA Y DE LOS ECOSISTEMAS SENSIBLES.

- 1) FORTALECER MECANISMOS DE REGLAMENTACION Y DE EJECUCION
- 2) PROVEER LA ASISTENCIA TECNICA Y LA CAPACITACION
- 3) FACILITAR EL ACCESO A LA INFORMACION TECNICA Y ASISTIR EN EL MANEJO DE INFORMACION

ANTECEDENTES DEL PROGRAMA CENTROAMERICANO: 1991- 1997

- 1) LA EVALUACION DE LOS SISTEMAS NACIONALES DE REGLAMENTOS DE PLAGUICIDAS
- 2) EL DESAROLLO DE UN PLAN REGIONAL PARA EL MANEJO Y LA ELIMINACION DE PLAGUICIDAS OBSOLETOS
- 3) EL DISENO DE UN PROGRAMA PARA ARMONIZAR CON LOS SISTEMAS DE LEGISLACION Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE
- 4) EL DESAROLLO DE LA CAPACIDAD DE LABORATORIOS DE ANALISIS

**ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA EL PROGRAMA EN CENTROAMERICA:
1998-1999**

- 1) COORDINAR LOS ESFUERZOS REGIONALES PARA DESAROLLAR UN SISTEMA REGIONAL DE LEGISLACION DE PLAGUICIDAS
- 2) EL DESAROLLO DE LOS PERFILES NACIONALES SOBRE LA GESTION DE SUSTANCIAS QUIMICAS
- 3) EL INTERCAMBIO Y LA GESTION DE INFORMACION
- 4) EL DESAROLLO DE LA CAPACITACION REGIONAL PARA EL MANEJO Y LA ELIMINACION DE PLAGUICIDAS OBSOLETOS

5) EL APOYO DE LA SEGURIDAD DE COMESTIBLES AGRICOLAS, LOS PROGRAMAS DE LA EXPORTACION DE COMESTIBLES AGRICOLAS Y PRODUCT STEWARDSHIP

LA COOPERACION ENTRE LA OPS Y LA EPA SOBRE LOS COPs

EL OBJETIVO:

PROMOVER EL INTERCAMBIO DE INFORMACION Y MEJORAR EL ENTENDIMIENTO EN LA REGION ACERCA DE LOS RIESGOS DE SALUD Y DEL MEDIO AMBIENTE ASOCIADOS CON LA PRODUCCION, EL USO Y LAS EMISIONES DE CONTAMINATES ORGANICOS PERSISTENTES

1) CASOS DE ESTUDIOS: LA EVALUACION DE RIESGO Y EL MANEJO DE RIESGOS

NICARAGUA, COSTA RICA, COLOMBIA, TRINIDAD Y TOBAGO

2) LISTA DE ASESORES TECNICOS

36. Cooperación del Caribe Oriental sobre Productos Químicos, incluidos los Plaguicidas, y Cómo Esta Cooperación Podría Dirigirse para que Aborde los Contaminantes Orgánicos Persistentes

por el Sr. D. Roopnarine

Trinidad y Tabago son las más australes de la cadena de islas que comprenden el Caribe. Históricamente Guyana es también parte del Caribe.

Actualmente Granada, San Vicente y las Granadinas, Antigua y Barbuda, Dominica, Santa Lucía, St. Kitts, Monsterrat y Barbados--la Organización de Estados del Caribe Oriental (OECS)-- cooperan muy estrechamente en algunas esferas. Esto también se ha formalizado en el campo del manejo de plaguicidas. Estos estados se han unido para formar el Grupo Coordinador de Juntas de Control de Plaguicidas de la OECS, que se reúne anualmente, y esta cooperación ha dado lugar a la preparación de un instrumento jurídico: la Ley de Control de Plaguicidas y Productos Químicos Tóxicos, que se encuentra en forma de anteproyecto.

Trinidad y Tabago, si bien no es miembro de la OECS, ha tenido una buena relación de trabajo con la organización y ha cooperado en la preparación de su legislación sobre plaguicidas.

En un taller sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo, realizado en forma conjunta por PNUMA/ZAO en Jamaica en 1995, se consideró seriamente la ampliación de la cooperación en la región en el campo del manejo de plaguicidas. Los países del Caribe que no son miembros de la OECS serían invitados como observadores a las reuniones del Grupo Coordinador de Juntas de Control de Plaguicidas de la OECS y las reuniones estarían dedicadas a lograr y desarrollar la cooperación.

Para lograr mayor éxito quizá sea aconsejable formalizar esta iniciativa a través de los ministros de Salud y de Agricultura al nivel de CARICOM.

La cooperación es necesaria en una región pequeña como la nuestra, que tiene una población de apenas cerca de cinco millones de habitantes. Es necesario armonizar la legislación, en particular los reglamentos que determinan lo siguiente:

- a) requisitos de importación
- b) requisitos de registro y concesión de licencias
- c) prohibición o restricción de plaguicidas que la región considere indeseables
- d) intercambio de información
- e) asesoramiento en cuanto a inquietudes sobre importación, desecho, fabricación local.

La creación del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (FISQ) en 1994 también proporcionó el marco para el intercambio de la información entre los países. Más específicamente, las normas para los Puntos Focales Nacionales requieren, entre otras cosas, que cada país tenga un Punto Focal Nacional que actúe como conducto para la comunicación sobre las actividades del Foro y la difusión de información. En este sentido, Trinidad y Tabago, actuando en su calidad de país miembro del Grupo de Trabajo entre períodos de sesiones de la región del Caribe presentó una solicitud a los países para que identifiquen los Puntos Focales. Esto se hizo en la decimocuarta reunión del Comité Permanente de los

Ministros encargados del trabajo, que se celebró en Trinidad y Tabago del 29 de abril al 2 de mayo de 1997.

En ese entonces, respondieron ocho de los doce países que constituyen el grupo de CARICOM. Se enviaron recordatorios a los otros cuatro. Al mismo tiempo se aprovechó la oportunidad para transmitir un cuestionario en el que se indaga sobre la situación de la gestión de la seguridad de los productos químicos en los países respectivos. Al responder a una de las preguntas en lo referente a las inquietudes actuales acerca de los productos químicos en su país, siete de ellos indicaron que la determinación de los residuos de plaguicidas y la eliminación de los desechos tóxicos necesitaban seria atención.

Trinidad y Tabago también expresaron inquietudes respecto de la eliminación de desechos tóxicos. En 1962 dejó de usarse el DDT para fines de salud pública en el control del mosquito *Aedes aegypti*. Se han realizado intentos infructuosos para lograr que se eliminara una cantidad de DDT que ha estado almacenada desde entonces. Sin embargo, es sumamente costoso. Trinidad y Tabago recibirían con beneplácito toda asistencia para efectuar la eliminación en forma segura.

En lo que se refiere a los residuos de plaguicidas, Trinidad y Tabago tienen un Laboratorio del Medio Ambiente, dotado de personal adiestrado, que ha estado realizando la puesta a prueba de residuos de plaguicidas principalmente para los organofosforados y organoclorados. Sin embargo, se podría mejorar el laboratorio y ampliar la variedad de análisis para incluir carbamatos, herbicidas y otros productos químicos tóxicos.

Además, apreciaremos cualquier ayuda para este campo, especialmente puesto que los servicios de laboratorio podrían prestárseles a nuestros vecinos caribeños.

La iniciativa para la cooperación entre el Caribe Oriental y, en realidad, al Caribe más amplio es muy pertinente a las actividades mundiales y se están emprendiendo actividades con respecto a los contaminantes orgánicos persistentes (COP). Esta inquietud no es nueva pero la labor del Grupo de Trabajo ad hoc del IFCS sobre los COP y la del PNUMA y la Asamblea Mundial de la Salud (WHA) ha colocado el tema en un punto destacado.

En verdad sería aconsejable que la región colaborara en este campo con el fin de formular un enfoque común de gestión. Se puede ver fácilmente el beneficio de tener una posición común en lo que se refiere a la importación y el uso de COP. Como lo ha presentado mi colega en su trabajo, la mayoría de los 12 COP que están en consideración en la actualidad no se importan ahora a Trinidad y Tabago. Lo mismo puede decirse de la mayoría de los países pero puede haber algunos que todavía usan uno o varios de estos productos.

Un foro como el descrito anteriormente se prestaría al intercambio de información y facilitaría las conversaciones sobre los riesgos y beneficios de usar tales productos. Un examen significativo de la experiencia regional nos ayudaría a llegar a un consenso sobre el control o la eliminación de su uso.

Un enfoque común al desecho de las reservas obsoletas o no deseadas de COP podría formularse debido a los elevados costos que ello conlleva. En verdad, un enfoque regional en lugar de individual facilitaría una respuesta de las organizaciones internacionales al pedido de ayuda.

Sería de mutuo beneficio compartir la tecnología y la pericia en el análisis y la evaluación de COP en los tejidos humanos, el suelo, los alimentos y el medio ambiente.

Debido a la grave amenaza que plantean las plagas agrícolas y de insectos, que reviste importancia para la salud pública, también debería considerarse, en los casos en que esto no se haya hecho, el uso de sustitutos aceptables.

Este enfoque –la colaboración para un bien común– debe ser visto por los países participantes como algo aconsejable. Según se mencionó antes, se llegó a un acuerdo en principio para fomentar la cooperación en los asuntos relacionados con los plaguicidas. Los COP constituyen un subconjunto importante de la iniciativa más amplia. Además, las mayores inquietudes actuales sobre los COP probablemente podrían proporcionar la plataforma para el apoyo de los ministros al nivel de CARICOM.

Esto sensibilizaría a los Estados miembros al nivel del gobierno y facilitaría el proceso hacia el instrumento jurídicamente vinculante sobre los COP.

Valoramos la labor que vienen realizando el PNUMA, la WHA y el Grupo de Trabajo sobre COP. Toda asistencia adicional que facilite el proceso de cooperación regional sería bienvenida.

Desearía aprovechar esta oportunidad para dejar constancia del agradecimiento por la oportunidad que este taller brinda de intercambiar experiencias y conocimientos sobre los COP como una inquietud mundial, y desear a los compañeros participantes todo un éxito en el taller.

37. Preparación Nacional y Regional para las Negociaciones sobre los COPs

por el Sr. James Willis

- Discusión Moderada.
- Un punto de Partida para Posibles Diálogos Futuros.
- Antecedentes.

Planes para los COPs INC-1

- El INC- 1 esta Tentativamente Planeado para el 29 de Junio al 3 de Julio de 1998.
- Posible Sesión Preparatoria sobre “Concientización”.
- Facilidades para la Reunión de Grupos a nivel Regional.
- Documentos Elaborados en los Encuentros-Trabajos y la Página Web sobre los COPs
- Viaje de los Participantes.

Que es lo que Pasará Probablemente con el INC-1

- Elección de una Oficina y un Presidente.
- Desarrollo y Adopción de Reglas sobre los Procedimientos.
- Establecimiento de un Proceso elaborado por Expertos sobre “Criterios”.
- Organización del Trabajo.
- Grupos Nacionales, Regionales y otras Instancias.
- Inicio del Trabajo Sustantivo.

Algunas Cuestiones/Temas sobre la América Latina y el Caribe

- Declaraciones Comunes/ Posiciones Comunes.
- Avance de la Preparación dentro de la Región.
- Declaraciones Claras sobre las Acciones a Realizar y sobre Futuras Necesidades.
- Acciones para Comprender y Manejar el Problema de los COPs.
- Coordinación y Organización al INC-1.
- Red de Trabajo sobre los COPs.
- Otros Ministerios.

38. Conclusiones Principales

por el Sr. James Willis

Prosiguiendo con el Taller sobre la Promoción de la Concientización: Lecciones Aprendidas

- Comprensión de la Naturaleza del Problema en la Región
- Comprensión de la información faltante y de las Necesidades de los Países y las Regiones
- Algunas Acciones Siguiendo para la PNUMA
- Mejorar la Estructura para los Futuros Talleres
- Procedimientos

Continuación de Algunas Cuestiones

- Mandato de la PNUMA.
Catalítico y no de implementación.
- Recursos
Declinación en los fondos para el Medio Ambiente, Relevamiento de potenciales donantes

Continuación la decisión GC 19/13

- Negociaciones
- Criterios y Procedimientos Expertos
- Acciones Inmediatas
 - Promoción de la Concientización.
 - Intercambio de Información.
 - Alternativas a los COPs.
 - Bifenilos Policlorados.
 - Dioxinas y Furanos.
 - Progreso en la Toma de Medidas.

Continuación de Otras Acciones Planeadas

- Almacenes no Deseados - Inventario/Acciones (w/FAO, Basel)
- Estudio de Casos
- Actualización de la legislación sobre los COPs.
- Monitoreo de la Actividad Industrial - Anteriores Informes (w/FAO).
- Compendio de Métodos "Estandarizados" de Monitoreo.

Continuación de Otras Acciones Posibles

- Ayuda en la realización de Inventarios sobre los COPs, otras preparaciones INC.
- Selección de Test de bajo Costo.
- Apoyo a los Talleres Nacionales sobre los COPs.
- Promoción de las Actividades de Apoyo.
- Recursos Catalizadores - Bilaterales, GEF.
- Facilitar el proceso de los "Perfiles Nacionales".

¿Qué es lo que puede hacer el gobierno?

- Centrarse en el problema de los COPs / Desarrollar Estudios sobre el Tema.
- Desarrollar planes de Acción a Nivel Nacional y Llevarlos a Cabo.
- Involucrar a Diversos sectores Dentro y Fuera del País.
- Si Usted Necesita Asistencia, Solicítela.
- Si Usted Necesita Recursos, de a Conocer sus Propuestas.
- Preparación para el proceso de Negociación.
- Trabaje Conjuntamente con Otros Países.
- Implemente Procedimiento de Información y Consentimiento Previo (ICP).

39. Ecuador Comisión Nacional de Toxicología

por la Sra. Irma Suarez

El Ecuador, como la mayoría de países del mundo, es suscriptor de convenios internacionales, muchos de ellos se relacionan con la gestión de productos químicos. Además tiene un compromiso con los países y organismos de desarrollo internacional a través de la Agenda 21, firmada en 1992 en Río de Janeiro como un mecanismo de cumplimiento para el desarrollo sustentable en los países.

El Ecuador, no cuenta con un sistema integrado de gestión de productos químicos que disminuyan los niveles de contaminación; y que se ocupen de los efectos negativos que su mal uso provoca sobre el ambiente natural y particularmente el ser humano. Sin embargo, han existido grupos conscientes de esta problemática, que han realizado actividades dirigidas a cambiar este tratamiento. Además se destaca que ya hace un año contamos con un Ministerio de Medio Ambiente.

Se han realizado a nivel nacional ciertas acciones así: El Comité Consultivo de Sustancias Químicas ha presentado una matriz de planificación para la gestión de sustancias químicas, elaboró el miniperfil de diagnóstico, con la Fundación Natura presentaron una propuesta conjunta de ley, (se encuentra en el congreso) para el amparo de la gestión de productos químicos. La Fundación Natura ha trabajado en levantamiento de información y capacitación sobre gestión de productos químicos industriales, también ha realizado un mapa identificando las carreteras principales por donde circulan cargas con productos químicos industriales.

Se ha ejecutado un Programa Nacional de Capacitación Sobre el Uso Racional de Plaguicidas, Sustancias Biológicas y Nutrientes de las Plantas, se ha elaborado y distribuido un manual con normas, control de calidad, en el manejo de plaguicidas. Por otra parte se nombro un grupo adhoc para conformación de La Comisión Nacional de Toxicología (CONATOX). La Comisión Nacional de Toxicología y las Comisiones Filiales Regionales, tienen como objetivo direccionar toda acción a la protección del ser humano y que sus actividades representen una contribución mas, al desarrollo sustentable del País.

La CONATOX fue creado por iniciativa de La Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Centro Cooperante de Ecología Humana (ECO) el Ministerio de Salud Publica a través de la Dirección de Salud Ambiental y luego la participación de la Unidad Asesora de Medio Ambiente de La Secretaria General de Planificación, y otros institutos de investigación.

La CONATOX, en el transcurso de sus actividades ha tenido varias reuniones y visitas a centros hospitalarios y de investigación. Como consecuencia de ello, a mas de determinar como se conformara la red de toxicología y el Centro de Información se comprobó, que el país no solo adolece de deficientes o inexistentes indicadores ambientales sino que además se carece de una estadística integral de casos de intoxicaciones, con efectos directos y/o indirectos de los evidentes niveles de contaminación.

Frente a esta realidad, existe mucho por hacer, pero como actividad inicial y prioritaria para la Comisión Nacional, esta la creación de un Centro de Información Toxicológica y la integración de la Red Ecuatoriana de Toxicología. La Red tiene como finalidad agrupar centros

documentales que en un sistema coordinado y organizado, brinde un servicio eficiente y efectivo a nuestra población. No pretende dejar de lado esfuerzos ya realizados, actividades ya emprendidas, sino mas bien y como política de la Comisión unir y trabajar con un solo objetivo.

Para esto y como parte integrante del Centro de Información se ha identificado a diferentes Instituciones y centros hospitalarios relacionados con la toxicología.

En esta perspectiva, la Comisión Nacional ha decidido trabajar en la formación de la Red de Toxicología tomando en cuenta tres aspectos:

1. Conformar un Centro de Información Toxicológica, que representara el eje principal de la Red, utilizando como mecanismo inicial el fortalecer paulatinamente los núcleos existentes, procurando que se interrelacionen con información proveniente de Centros Documentales y de aquellos Centros Especializados que han demostrado capacidad e interés en ser parte de esta Red.
2. Incentivar a la formación de recursos humanos con especialidad en toxicología, a través de la educación formal a nivel de pregrado y postgrado e investigación así como para cursos de capacitación, como el que se dio con la presencia del Dr. Rafael Perez Cristia, presidente de la Asociación Latinoamericana de Toxicología (ALATOX) y de consultores del Centro de Información toxicológica de Cuba.
3. Apoyar, en programas de seguridad química para el país así como la ejecución de actividades asumidas, como la elaboración de la lista de sustancias químicas prioritarias que fue reforzada con la colaboración de la Fundación Natura. Varios seminarios y talleres de capacitación incluídas la II Jornadas Nacionales de Toxicología y la elaboración de un proyecto nacional en el que se motive la participación tanto de entidades estatales, privadas y asistencia técnica internacional.

Actualmente, se ha solicitado el apoyo de empresas privadas para comenzar con pequeños Centros de Información Toxicológica, hasta el momento estas empresas han tenido una actitud positiva y colaboradora con esta iniciativa. Por otra parte, es importante destacar la participación de profesionales ya sea en forma personal o como representación de alguna entidad publica o privada, quienes han seguido de cerca el proceso que la Comisión ha tenido durante estos dos años . Todo este horizonte, demuestra que no somos pocos, sino parte de una creciente y dinámica organización que trata, no solo de aglutinar, sino de formar una sociedad consciente de profesionales con un solo objetivo: constituir la Red Ecuatoriana de toxicología para preservar la Salud y el ambiente.

A pesar de que se ha demostrado la necesidad e importancia de que el país necesita Centros de Información Toxicológica, las limitaciones muestran que no se trata de una empresa fácil, pero si estamos convencidos que la participación de todos y el apoyo que se pueda proporcionar, será el comienzo de una gestión segura de sustancias químicas.