





# **Reducción y eliminación del uso de plaguicidas orgánicos persistentes**

## Documento de Orientación sobre estrategias alternativas para el manejo sostenible de plagas y vectores

Johan Mörner, Robert Bos y Marjon Fredrix



GINEBRA, 2002

El presente documento no es una publicación oficial del PNUMA, la FAO o la OMS. Aunque las tres organizaciones se reserven todos los derechos, el documento se podrá reseñar, resumir, reproducir o traducir libremente, en parte o en su totalidad, con la mención adecuada, si no es con fines comerciales o de venta. Las opiniones y conclusiones contenidas en el documento pueden no coincidir con la política de las tres organizaciones.

Este documento ha sido concebido como una guía. A pesar de que las informaciones que aparecen fueran exactas en el momento de su publicación, el PNUMA, la FAO y la OMS declinan toda responsabilidad por las eventuales inexactitudes u omisiones y las consecuencias que puedan derivarse de éstas. El PNUMA, la FAO, la OMS y las personas que han participado en la elaboración de este documento no son responsables del daño, pérdida o perjuicio que pueda ocasionar cualquier persona al actuar en función de la información contenida en el documento.

La terminología empleada en el documento para presentar los datos no implica ninguna toma de postura por parte de las organizaciones con relación al estatus jurídico de los países, territorios, ciudades o zonas, así como de sus autoridades y el trazado de sus fronteras y límites territoriales.

Este documento ha sido elaborado en el marco del Programa Interinstitucional para la Gestión Racional de Sustancias Químicas (IOMC).

El Programa Interinstitucional para la Gestión Racional de Sustancias Químicas (IOMC) fue creado en 1995 por el PNUMA, la OIT, la FAO, la OMS, la ONUDI y la OCDE siguiendo las recomendaciones formuladas en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, con el fin de aumentar la cooperación y coordinación internacionales en el ámbito de la seguridad de las sustancias químicas. En 1998, la UNITAR se unió a la IOMC en tanto que participante. El objetivo de la IOMC consiste en fomentar la coordinación de las políticas y actividades realizadas por los participantes, ya sea a título individual o colectivo, para garantizar una gestión racional de las sustancias químicas con relación a la salud de las personas y al medio ambiente.

Si desean más información, pónganse en contacto con:

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) – Sustancias Químicas  
Secretaría Interina del Convenio de Estocolmo  
International Environment House  
11-13 chemin des Anémones  
CH-1219 Châtelaine (Ginebra)  
Suiza  
Tel.: +41 22 917 8191  
Fax: +41 22 797 3460  
E-mail: [ssc@chemicals.unep.ch](mailto:ssc@chemicals.unep.ch)  
Página Web: <http://www.pops.int>

*Sustancias Químicas - PNUMA es una unidad de la División de Tecnología, Industria y Economía del PNUMA*

## SOBRE LOS AUTORES

**Johan Mörner** (Master en Agronomía de la Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas) trabajó durante 15 años en la investigación sobre el manejo integrado de plagas en Suecia y 8 años como director de proyecto sobre el MIP, la seguridad en materia de plaguicidas y los métodos alternativos de lucha contra las plagas en el este y el sur de África. Actualmente es asesor en gestión de plagas y plaguicidas en Suecia y el extranjero.

**Robert Bos** (Master en Biología Médica/Master en Inmunología, Universidad de Ámsterdam, Países Bajos) empezó a trabajar en 1981 para la Organización Mundial de la Salud en Costa Rica antes de ser transferido a la Secretaría del Cuadro Conjunto de Expertos de la OMS/FAO/PNUMA en Ordenamiento del Medio para la Lucha Antivectorial (PEEM) en la sede de la OMS. En su cargo actual como científico en el Programa de Agua, Saneamiento y Salud (ASS) de la OMS compagina responsabilidades dentro del PEEM y de los programas generales de salud relativos al desarrollo y la gestión de los recursos hídricos.

**Marjon Fredrix** (Master en Agronomía Tropical, Universidad de Wageningen, Países Bajos) trabaja actualmente en el Fondo Mundial para el MIP de la FAO, en Roma. Entre 1987 y 1998 trabajó para la FAO en Argelia, Filipinas y Vietnam. De 1992 a 1998 fue responsable técnica en el Programa Internaciones para el MIP de la FAO en el sur y sureste asiáticos, con base en Vietnam. Durante este período, más de 300.000 agricultores participaron en cerca de 11.000 escuelas de campo para agricultores organizadas por el programa MIP en Vietnam. Entre 1998 y 2001, actuó como asesora independiente en el programa MIP y realizó misiones sobre el terreno en África, América Central y América del Sur. A principios del año 2000, trabajó durante siete meses como asesora en el programa MIP de Sustancias Químicas - PNUMA en Ginebra, para ayudar a desarrollar enfoques alternativos en la gestión de plaguicidas COP.



## PRÓLOGO

Los contaminantes orgánicos persistentes (COP) son sustancias químicas que persisten en el medio ambiente, se acumulan en concentraciones elevadas en los tejidos adiposos y son biomagnetizadas a través de la cadena alimentaria. Constituyen por tanto un grave peligro para el medio ambiente que a largo plazo representa un riesgo importante para las especies, los ecosistemas y la salud del hombre. Las sustancias químicas que pertenecen a la categoría de los COP pueden causar cáncer y perturbar el sistema reproductor e inmunitario, así como el proceso de desarrollo. Constituyen especialmente un gran riesgo para los bebés y los niños, que pueden verse expuestos a altos niveles de contaminación durante la lactancia o a través de los alimentos.

Durante las dos últimas décadas este grupo de sustancias ha sido objeto de gran atención en la escena internacional ya que se ha demostrado que son transportadas a través del medio ambiente, cruzando las fronteras. Los países ya no consiguen controlar por si solos la contaminación que provocan estas sustancias al moverse de un lado para otro. En algunas regiones se han alcanzado niveles críticos de concentración, incluso en lugares en los que jamás se han producido o utilizado. En 1998 se iniciaron en Montreal, Canadá, bajo los auspicios del PNUMA, negociaciones para crear un instrumento de alcance mundial jurídicamente vinculante con el fin de reducir o eliminar las emisiones de plaguicidas COP. En mayo del 2001 la UE y otros 126 países aprobaron y adoptaron el texto de este tratado mundial, conocido como Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

La decisión que tomó en 1997 el Consejo de Administración del PNUMA para iniciar dichas negociaciones fue una respuesta a las recomendaciones formuladas por el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS) instando a la comunidad internacional a actuar y reducir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente provocados por 12 plaguicidas COP que integraban la primera lista del Convenio. Las recomendaciones del IFCS recibieron también el apoyo de la Asamblea Mundial de la Salud (AMS) en mayo de 1997. Al adoptar la Resolución 50.13 (fomento de la seguridad química con especial atención a los COP), la Asamblea solicitó, entre otros, al Director General de la Organización Mundial de la Salud que continuara con los esfuerzos para promover la cooperación técnica con los estados miembros con vistas a determinar sus necesidades para reforzar capacidades y poner en práctica programas de gestión de riesgos químicos en colaboración con los participantes del Programa Interinstitucional para la Gestión Racional de las Sustancias Químicas (IOMC) y otros organismos.

En 1997, el Consejo de Administración pidió al PNUMA que adoptara un cierto número de medidas inmediatas incluyendo un mejor acceso a la información y la experiencia para encontrar soluciones alternativas al uso de los COP. Los intercambios de información y los programas educativos deberían capacitar a los gobiernos de los Estados Miembros para tomar sus propias decisiones con respecto a las alternativas de los COP. Con este fin, se pidió al PNUMA que presentara unas pautas de orientación sobre las posibilidades existentes para sustituir a los plaguicidas COP.

En respuesta a esta petición, se ha elaborado este documento de orientación con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (División de Sustancias Químicas), la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Fondo Mundial para el MIP) y la Organización Mundial de la Salud (Secretaría del Cuadro Conjunto de Expertos en Ordenación del Medio para la Lucha Antivectorial - PEEM). El cometido de este

documento es promover esfuerzos a nivel nacional con vistas a evaluar, elegir y desarrollar estrategias alternativas a los plaguicidas COP que se acomoden a los principios esenciales de las prácticas más duraderas en la lucha contra las plagas y los vectores. El presente documento tiene en cuenta diferentes aspectos de la salud pública, el medio ambiente y la agricultura con el objetivo de desarrollar enfoques de alcance mundial e integrado asegurándose al mismo tiempo de que las estrategias de los diferentes sectores sean compatibles, coordinadas y se refuercen mutuamente. La puesta en práctica de dichas estrategias estará acompañada y completada por talleres de formación regionales, estudios piloto y ayuda para crear y aplicar planes de acción regionales.

Este documento forma parte de un conjunto de instrumentos del PNUMA destinados a facilitar y respaldar el desarrollo de iniciativas en todos los niveles con el fin de reducir y/o eliminar las emisiones de los plaguicidas COP. Dichos instrumentos están disponibles en la página principal de Internet sobre los COP <http://www.chem.unep.ch/pops/>. Los borradores de este documento han sido revisados por un gran número de expertos tanto internos como ajenos a los tres organismos de Naciones Unidas a quienes agradecemos sus valiosos y constructivos comentarios y contribuciones sobre el contenido y la estructura del documento. Damos particularmente las gracias a Johan Mörner por elaborar el primer proyecto del documento y a Barbara Dirham, Hermann Waibel y Peter Kenmore por haber contribuido sustancialmente a su elaboración. Robert Bos (OMS), Marjon Fredrix (FAO) y Agneta Sundén Byléhn (PNUMA) se han encargado de la elaboración e impresión final.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1 REDUCIR Y / O ELIMINAR EL USO DE PLAGUICIDAS COP Y RECURRIR A ESTRATEGIAS DE GESTIÓN ALTERNATIVAS: HOJA DE RUTA .....	13
2 ENFOQUES ALTERNATIVOS – MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP) Y MANEJO INTEGRADO DE VECTORES (MIV).....	23
3 ASPECTOS ESPECÍFICOS DEL MANEJO DE PLAGAS Y VECTORES.....	43
3.1 Reforma de la política en materia de plaguicidas para fomentar el MIV y el MIV .....	43
3.2 Los costos del cambio y del statu quo.....	44
3.3 Resistencia respecto de los plaguicidas.....	46
3.4 Las reservas de plaguicidas y el problema de los plaguicidas caducos.....	48
3.5 Escuelas de campo para agricultores (ECA).....	50
3.6 Creación de capacidades mediante una colaboración entre sectores .....	53
3.7 Eliminación de los plaguicidas cop en la lucha contra las termitas .....	55
4 ESTUDIO DE CASOS.....	59
4.1 Lucha contra el paludismo en india: comparación entre la gestión bioambiental y la pulverización de insecticidas de acción residual en el interior de las viviendas .....	59
4.2 Gestión del agua en la lucha contra el paludismo en Sri Lanka .....	61
4.3 Lucha contra el paludismo en Filipinas .....	63
4.4 Lucha contra el dengue en Vietnam mediante copépodos .....	64
4.5 Manejo integrado de los vectores de la encefalitis japonesa.....	65
4.6 Plan de acción de México para eliminar el uso del ddt en la lucha contra el paludismo .....	66
4.7 Lucha contra las termitas en Australia .....	70
4.8 Algodón en Sudán – el MIP como respuesta al problema de los plaguicidas.....	75
4.9 Manejo integrado del picudo de la baya del café .....	77
4.10 Eliminación progresiva del bromuro de metilo, un proceso paralelo en curso .....	78
4.11 Programas para reducir el uso de plaguicidas en Europa.....	79
4.12 Plaguicidas caducos y material contaminado en Etiopía .....	80
5 ANEXOS.....	82
5.1 Anexo 1: Niveles residuales de los plaguicidas COP y clasificación de riesgos .....	83
5.2 Anexo 2: Bibliografía de interés clasificada por tema .....	86
5.3 Anexo 3: Organizaciones internacionales y redes de interés .....	88
5.4 Anexo 4: Lista de sitios en Internet sobre temas específicos.....	92
5.5 Anexo 5: Glosario y siglas de interés.....	94

VÉASE EL DIAGRAMA EN LA SOLAPA DEL DOCUMENTO



## INTRODUCCIÓN

Los contaminantes orgánicos persistentes (COP) son sustancias químicas:

- sumamente duraderas y que permanecen en el medio ambiente,
- se acumulan en los organismos vivos y las cadenas alimentarias,
- son tóxicas para el hombre y el animal, carcinogénicas y provocan disfunciones en el aparato reproductor y los sistemas inmunitario y endocrino,
- se propagan fácilmente en el medio ambiente hasta llegar a lugares muy alejados de la fuente de emisión.

En 1997, tras demostrarse que los COP se propagaban hacia regiones en las que nunca se habían producido o utilizado, la comunidad internacional decidió adoptar un convenio que funcionara como instrumento internacional jurídicamente vinculante, para reducir o eliminar las emisiones de los 12 COP identificados en la Decisión 19/13C del Consejo de Administración del PNUMA. La lista inicial de los COP incluye los nueve plaguicidas enumerados en el recuadro. Asimismo, la decisión incluye los BPC (usados sobre todo en los equipos eléctricos) y dos sub-productos combustibles, las dioxinas y los furanos. El Consejo de Administración solicitó que se elaboraran criterios así como un procedimiento para identificar otros COP que pudieran someterse a una acción internacional. La petición fue aceptada y probablemente se añadan a la lista otras sustancias.

Los nueve plaguicidas que aparecen en la lista inicial del Convenio de Estocolmo sobre los COP

**aldrina**  
**toxafeno**  
**DDT**  
**clordano**  
**dieldrina**  
**endrina**  
**HCB**  
**heptacloro**  
**mirex**

Los plaguicidas actualmente homologados como COP empezaron a utilizarse en gran cantidad tras la Segunda Guerra Mundial en la agricultura y en la lucha contra los vectores patógenos. Poco después su uso era común en la protección de cultivos y cosechas y en la lucha contra los vectores. La ciencia y los ideales ecológicos, sobre los cuales se basaban inicialmente los esfuerzos para luchar contra las plagas y los vectores patógenos, perdieron su importancia.

La lucha contra los vectores patógenos (como los mosquitos del paludismo) mediante plaguicidas salvaron la vida a millones de personas. Sin embargo, los efectos negativos de los plaguicidas en los ecosistemas agrícolas, así como en la salud del hombre y el medio ambiente se hicieron más perceptibles durante los años 50. En 1962 Rachel Carson advirtió en su libro *Silent Spring* (Primavera Silenciosa) del peligro del uso continuo e ilimitado de los plaguicidas clorados, y en concreto del DDT. Fue el comienzo de una concienciación pública. Durante las décadas que siguieron se fueron acumulando varias pruebas basadas en su teoría fundamental: la lucha contra los parásitos que se desentiende de la ecología no es sólo ineficaz, sino que además crea problemas suplementarios para la salud y el medio ambiente (Carson, 1962).

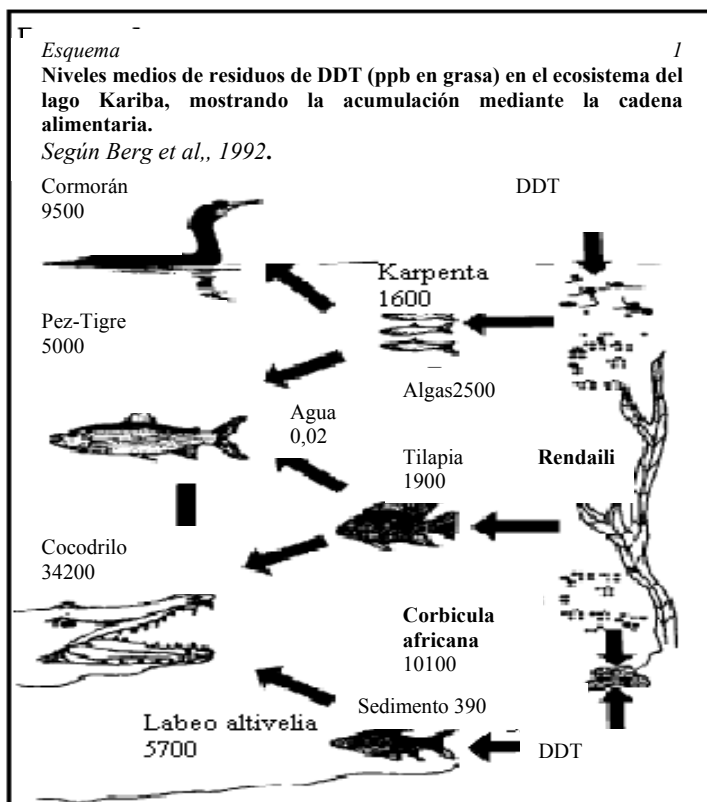
## Efectos de los plaguicidas COP en la salud y el medio ambiente

### *Persistencia, transporte y bioacumulación*

Los plaguicidas COP y sus residuos son contaminantes que se encuentran actualmente en todo el mundo. Al ser semi-volátiles, se propagan fácilmente a largas distancias. Esta volatilidad es más fuerte en los climas tropicales que en los climas moderados o fríos; acaban siendo retenidos en las partes más frías del planeta. Por lo tanto, se encuentran concentraciones elevadas en organismos del Ártico, donde el uso de plaguicidas es limitado o inexistente. En el Recuadro A1 del anexo 1 figuran ejemplos de estas concentraciones de residuos encontradas en los ecosistemas del norte. También se ha constatado que las concentraciones encontradas por ejemplo en la leche materna siguen siendo las mismas o incluso aumentan en las regiones donde el uso de plaguicidas fue prohibido décadas atrás.

La naturaleza persistente de los plaguicidas COP queda demostrada con la lentitud con la que se deterioran en el suelo, en particular en climas fríos. Su vida media dura a veces hasta más de diez años (ver recuadro A2 del anexo 1). Varios de los metabolitos de los plaguicidas COP son igualmente estables y tóxicos.

Otra característica de estos componentes es que se disuelven en sustancias y tejidos grasos de manera que se acumulan en los tejidos adiposos. Los niveles de concentración seguirán multiplicándose por cien a través de las redes alimentarias (biomagnificación, ver figura 1). En los niveles más elevados de consumo en dichas redes, se han identificado efectos nocivos como la disminución del espesor de la cáscara de los huevos. Se considera que estos efectos reflejan una gama más amplia de efectos perturbadores insidiosos en los sistemas endocrinos de los vertebrados.



Incluso unas concentraciones bajas de plaguicidas COP en el medio ambiente pueden provocar perturbaciones sobre los organismos. Unos estudios realizados con pájaros de presa, mamíferos acuáticos (como los delfines y las ballenas) y roedores de laboratorio han demostrado efectos tóxicos sobre el sistema inmunitario, propensión al cáncer y problemas en el sistema reproductor. Se compararon concentraciones residuales en muchos ejemplares de Estados Unidos y de Europa hasta 1973, y de África hasta 1995. El recuadro A3 del anexo presenta datos sobre un pez de agua dulce a modo de ejemplo. Los niveles actuales en África son en la mayoría de casos más elevados que los de los países industrializados cuando

empezaron a aplicarse restricciones en los años 70, y son lo suficiente elevados como para poner en peligro a un gran número de especies (Wiktelius y Edwards, 1997).

### *Toxicidad*

A pesar de que todos los plaguicidas son tóxicos para el ser humano, su nivel de toxicidad varía- la endrina es la más tóxica, mientras que algunos como el heptacloro y el HBC son menos tóxicos. El nivel de toxicidad elevado es un rasgo que los COP comparten con otros plaguicidas. Un gran número de insecticidas y nematicidas de los organofosfatos y de los grupos de carbamatos tienen un contenido tóxico mucho más elevado que el peor de los plaguicidas COP. No obstante, los criterios decisivos considerados para elaborar la lista de los COP son su persistencia y su bioacumulación y, por lo tanto, su toxicidad a largo plazo. Teniendo en cuenta el alto nivel de toxicidad de muchos plaguicidas de sustitución disponibles en la actualidad, este documento propone estrategias de manejo integrado de plagas y vectores como soluciones alternativas a los plaguicidas COP, permitiendo de este modo reducir en general el uso de plaguicidas.

Los efectos negativos crónicos de los plaguicidas sobre la salud, causados por una exposición prolongada a éstos fueron identificados por primera vez en los años 60. Varios plaguicidas COP son carcinogénicos para los animales y podrían serlo también para el hombre<sup>1</sup>. Se sospecha que algunos debilitan el sistema inmunitario (Repetto y Baliga 1996). En el recuadro A4 del anexo 1 figuran los valores de toxicidad (LD<sub>50</sub>) y los efectos sobre la salud, ya identificados o sumamente sospechosos, de los plaguicidas COP actuales y otros. El riesgo para la salud que representa una exposición prolongada a concentraciones poco elevadas se ha convertido recientemente en un tema de preocupación. Se cree que existe un vínculo con las disfunciones del sistema endocrino, ya que los plaguicidas imitan o bloquean la actividad hormonal normal. Estas hormonas incluyen los andrógenos, los estrógenos y la testosterona.

Desde la introducción de los plaguicidas orgánicos persistentes se han descubierto nuevos riesgos que presentan regularidades. Estos se han añadido a las pruebas ya acumuladas sobre los riesgos para la ecología del planeta y la salud. Encontrarán las referencias de las fuentes apropiadas de información sobre los plaguicidas y sus riesgos en el anexo 1.

---

<sup>1</sup>Pueden encontrarse clasificaciones de los plaguicidas COP en función del riesgo de cáncer que presentan en monografías publicadas por el Centro Internacional de Investigación del Cáncer de la OMS. Pueden encontrarse extractos resumidos en la página <http://monographs.iarc.fr>

### **Ejemplo de los efectos nocivos sobre la salud y el medio ambiente**

Si tomamos el DDT como ejemplo, se han encontrado pruebas que demuestran que

- poblaciones de pájaros de presa han disminuido durante los años 60 debido a la reducción del espesor de la cáscara. La causa es el DDE, un metabolito muy persistente del DDT (Faber y Hickey, 1973).
- El DDT perturba el desarrollo y el comportamiento sexual de pájaros como las gaviotas (Fry y Toone, 1981).

Asimismo, muchos elementos hacen pensar que

- la capacidad del sistema inmunitario se ve perturbada por el DDT, pero también por algunos piretroides sintéticos – plaguicidas cuyo empleo fue promovido para sustituir al DDT (Rehana y Rao, 1992).
- El sistema nervioso puede experimentar un daño permanente debido a una exposición durante el estado fetal o cualquier estado precoz (Eriksson, 1992, Hussain et al., 1997).
- La leche materna puede sufrir alteraciones debido al DDT/DDE – ofreciendo un vínculo posible con el mimetismo estrógeno (Gladen & Rogan, 1995, Rogan et al., 1987).

### **La situación actual del uso de los plaguicidas COP**

A principios de los años 70 los países decidieron limitar o prohibir uno tras otro el uso de los plaguicidas COP, exceptuando el DDT, cuyo uso sigue todavía autorizado en medidas de salud pública (como la lucha contra los vectores patógenos)

Los últimos usos de plaguicidas COP de los que se tiene constancia aparecen resumidos en el recuadro 1 (Mörner, 1996). Es difícil obtener datos fidedignos sobre el uso de algunos plaguicidas. Sin embargo el recuadro ofrece al menos una idea de los objetivos que se persiguen con el uso de los plaguicidas.

La producción y el uso de los plaguicidas COP que figuraban en la lista inicial han cesado, por razones prácticas, en los países de altos ingresos, con la excepción de ciertos termiticidas. Su uso en los países de renta baja ha disminuido, con frecuencia debido a restricciones comerciales cada vez más frecuentes sobre los productos agrícolas que contienen residuos de plaguicidas. El DDT y tal vez otros plaguicidas siguen siendo utilizados en algunos países. Por lo general, el DDT se usa para luchar contra los vectores del paludismo, y el clordano y el heptacloro contra las termitas. El objetivo principal del presente documento es asistir a estos países en la búsqueda de alternativas viables y en el desarrollo de unos productos eficaces.

**Recuadro 1: los plaguicidas COP – ejemplo de los últimos usos conocidos**

PLAGUICIDA COP	ÚLTIMOS USOS CONOCIDOS
aldrina	Lucha contra las termitas y otras plagas de la tierra, contra termitas que atacan los materiales de construcción, en los almacenes de cereales y en la lucha antivectorial
camfecloro (toxafeno)*	Lucha contra las plagas del algodón y otros cultivos
clordano	Lucha contra las termitas y otras plagas de la tierra, contra las termitas que atacan los materiales de construcción
DDT	Lucha antivectorial médica y veterinaria, contra los mosquitos que transmiten el paludismo, las pulgas que transmiten pestes y la mosca tse-tse que transmite la tripanosomiasis
Dieldrina	Lucha contra la langosta, las termitas y vectores patógenos para el hombre
endrina	Antiguamente se usaba contra insectos y roedores. No se le conoce ningún uso actual
heptacloro	Combate las termitas y otras plagas del suelo que atacan los materiales de construcción
HCB	Antiguamente se usaba para tratar las semillas contra enfermedades fúngicas, así como con fines industriales. No se le conoce ningún uso reciente o actual en la agricultura
mirex	Combate las hormigas cortadoras de hojas, las termitas en los edificios y en el exterior. También se usa para contener el fuego y para otros fines industriales

Se dispone de experiencia a la hora de reducir el uso de los plaguicidas y se han aprendido algunas lecciones importantes:

- los niveles de producción en los agroecosistemas agrícolas pueden ser mantenidos y mejorados utilizando menos plaguicidas siempre y cuando la ecología de los sistemas se haya entendido; las observaciones en el terreno son la base de las decisiones en materia de gestión alternativa.
- La sustitución de algunos plaguicidas por otros sin haber entendido la ecología de base no hará más que perpetuar los problemas actuales a los que se enfrenta la gestión de vectores de enfermedades y de plagas.

\* Camfecloro es el término genérico, mientras que toxafeno era en principio un nombre de marca. El último, aunque de forma equivocada, se utiliza actualmente como un genérico.

- Para ser más sostenible, la lucha antivectorial debe desarrollarse sobre una ciencia basada en el ecosistema y en enfoques de gestión integrada.
- Para gestionar los vectores de plagas y de enfermedades deberían tenerse en cuenta los instrumentos disponibles, incluyendo bases de conocimiento tradicional e indígena.
- La experiencia, las tomas de decisiones y los recursos adecuados para manejar los sistemas deberían descentralizarse a nivel local.
- Deberían incluirse nuevas ciencias, tecnologías y procedimientos de toma de decisiones en la gestión de las estrategias y las operaciones.
- Unos enfoques participativos en el control, la gestión y la evaluación de la lucha contra las plagas y los vectores son esenciales para un resultado exitoso y duradero.

## Proceso de evolución hacia soluciones sostenibles

La reducción y/o eliminación de los plaguicidas COP solicitada por la Convenio de Estocolmo ofrece la ocasión y el reto de reexaminar las estrategias usadas en la lucha contra las plagas y los vectores. No se trata simplemente de “sustituir el plaguicida A por el B”. La introducción y el capítulo 2 de este documento ofrecen una visión general de la historia del uso y de los problemas vinculados al recurso desproporcionado a los plaguicidas COP. Los capítulos 2, 3 y 4 versan sobre la situación actual del uso de plaguicidas COP e introducen estrategias de gestión alternativa (MIP y MIV), sólidamente basadas en una evaluación adecuada de la ecología local. La eliminación de los plaguicidas COP es el punto de partida para construir soluciones duraderas y sostenibles.

Los cambios no llegan de la noche a la mañana. Se trata de un proceso que requiere tiempo para construir suficiente capacidad en los diferentes segmentos y estratos sociales con vistas a permitir y respaldar el cambio. Los plaguicidas COP y las estrategias alternativas de gestión en la lucha contra las plagas y los vectores representan una gran preocupación para las personas implicadas. Su apoyo y participación desde el comienzo en las operaciones destinadas a encontrar soluciones sostenibles mejorará y acelerará el proceso, además de aumentar la aceptabilidad del cambio.

## Actores

Los actores representarán varios sectores, organizaciones, grupos y personas. Cada uno de ellos tendrá sus propios intereses y un papel diferente que desempeñar. La siguiente lista, aunque no exhaustiva, debería dar una idea de las personas implicadas en el proceso, así como de las contribuciones que pueden aportar:

- Los **campesinos y las comunidades locales** pueden concebir y mejorar sus propias estrategias alternativas. Aprenden “realizando” investigaciones en sus propios sectores y participando en escuelas de campo para agricultores donde aprenden a tomar decisiones con conocimiento de causa. Pueden iniciar proyectos-piloto y otras actividades. Se puede incitar a las comunidades locales a realizar una gestión eficaz del medio ambiente en la lucha contra los vectores patógenos.
- Los **sindicatos de obreros agrícolas, de la construcción, el personal sanitario** y otros grupos que participan en la reglamentación de las condiciones laborales pueden militar a favor de métodos más seguros en la lucha contra las plagas y los vectores y mostrarse cautelosos ante el uso continuo de plaguicidas COP.
- Las **empresas productoras de plaguicidas** pueden garantizar un “enfoque global” para los productos teniendo en cuenta la ecología durante todo su ciclo de vida (de la cuna a la tumba). Asimismo deberían fomentar el desarrollo de plaguicidas compatibles con el MIP/MIV y deberían adoptar todas las medidas necesarias para garantizar una concienciación de los riesgos y las precauciones a tomar por parte de los usuarios de plaguicidas.

- Los **diferentes sectores públicos y gubernamentales**, en todos los niveles, desempeñan un papel crucial en la revisión de las políticas, reglamentos y legislación sobre plaguicidas y sobre la gestión de plagas y vectores, coordinándolas y favoreciendo el MIP/MIV. Deberían facilitar y apoyar activamente los esfuerzos realizados a nivel local por los agricultores, el personal sanitario, las comunidades y los hogares para poner en práctica el MIV y el MIP, ofreciendo material y soporte técnico, intercambio de información, formación y asistencia financiera. Asimismo deberían aplicar los convenios internacionales que rigen el comercio y el uso de sustancias químicas de riesgo, mejorar los equipos de análisis químico y afrontar la situación actual de los plaguicidas caducos. Unas buenas estructuras y sistemas deberían evitar la formación de nuevas reservas acumuladas. Para ello podría ser necesaria la asistencia técnica y financiera de organizaciones internacionales y de agencias externas.
- Las **organizaciones multilaterales y no gubernamentales** desempeñan un papel importante. Pueden influenciar y facilitar la reforma de las políticas, a menudo con ejemplos comparativos entre diferentes regiones. También pueden ejercer presión para influenciar a los que toman decisiones, realizar evaluaciones independientes, divulgar información y crear proyectos-piloto. Poseen una visión general del comercio de plaguicidas, así como de las reservas de plaguicidas caducos, y pueden por tanto aportar su ayuda a la hora de eliminarlas. Nunca deben recomendar o facilitar el recurso a los plaguicidas COP salvo en casos autorizados por el Convenio de Estocolmo. El uso de DDT en la lucha contra el paludismo debería estar en estricta conformidad con las directivas de la OMS.
- Las **agencias de ayuda externa multilaterales y bilaterales** tendrán que financiar una gran parte de las actividades esenciales. Por lo general es importante que las políticas de ayuda sean coherentes con los MIP/MIV y los respalden. Nunca deben proporcionar plaguicidas para proyectos en el extranjero salvo para los usos autorizados en el Convenio de Estocolmo. Tampoco deben fomentar su uso de cualquier otra manera. Deberían alentar y apoyar la investigación y el desarrollo de soluciones alternativas, en particular para sustituir el DDT con vistas a luchar eficazmente contra el paludismo.
- La **comunidad de investigación nacional e internacional** puede efectuar investigaciones en regiones clave para el desarrollo y la puesta en práctica de los MIP y MIV, en particular con respecto a las soluciones alternativas a los plaguicidas COP. Del mismo modo debería aumentar la investigación sobre los efectos de los plaguicidas en la salud y el medio ambiente.
- Los **consumidores y las agrupaciones de consumidores** – tanto a nivel local como en otros países importadores – pueden ejercer una gran presión pidiendo, por ejemplo, que los alimentos que compran sean producidos sin plaguicidas COP y no contengan ningún residuo de plaguicidas COP.
- Las **escuelas y universidades** desempeñarán un papel esencial en el futuro. Deberían introducirse concepciones de gestión moderna e integrada en los programas y una investigación innovadora debería fortalecer la base de pruebas con relación a estos conceptos.

## **Etapas del proceso de evolución**

Se pueden distinguir varias etapas en el camino hacia soluciones más sostenibles. Algunas de ellas pueden superponerse en el tiempo.

### *Análisis de la situación actual*

En primer lugar es importante analizar la situación actual. Debemos tener en cuenta varios puntos:

- el marco de las políticas actuales. Es necesario evaluar de forma global las políticas en materia de plaguicidas. También examinaremos qué tipo de estrategias de gestión de plagas y de vectores se promueven en las políticas vigentes.
- Es importante identificar las reservas de plaguicidas caducos.
- Las prácticas actuales de lucha contra plagas y vectores. En agricultura es importante identificar sobre qué conocimientos, análisis y procedimientos se basan los agricultores para tomar decisiones en cuanto al uso de plaguicidas y ver cuál es el uso actual en las granjas. También es necesario analizar cómo se toman las decisiones con respecto a las actividades de la lucha contra los vectores, en qué medida la ecología y la biología de los vectores representan criterios clave y cuáles son los niveles actuales del uso de plaguicidas.

### *Identificación de enfoques alternativos*

El análisis de la situación será un punto de partida para identificar y debatir las perspectivas de cambio a nivel de políticas, así como de otros enfoques de gestión de plagas y vectores sobre el terreno.

- Las políticas pueden modificarse de distintas maneras para fomentar enfoques alternativos y para hacer que los sistemas de producción agrícola y de salud pública dependan menos de los plaguicidas. El análisis de la situación es un punto de partida para identificar y fijar prioridades en los sectores aptos para un cambio.
- Las estrategias en materia de prácticas y de gestión que se usan en la actualidad sobre el terreno darán una idea de cómo funcionan y se usan las estrategias MIV/MIP para mejorar la toma de decisiones y reducir la dependencia respecto de los plaguicidas.

### *Desarrollo de planes de acción nacionales*

Deberá adoptarse un plan de acción nacional para reducir y/o eliminar los plaguicidas COP y adentrarse en un camino hacia estrategias más duraderas en la gestión de plagas y vectores. Ciertas actividades pueden realizarse en fases piloto antes de ser desarrolladas para ser puestas en práctica a nivel nacional.

### *Actividades piloto*

A nivel de políticas pueden realizarse estudios para tener una mejor idea de las políticas existentes hoy en día. Se pueden organizar talleres con altos funcionarios del gobierno para discutir el marco vigente e identificar los sectores listos para un cambio. También pueden organizarse visitas sobre el terreno para observar los proyectos piloto y familiarizar a los que deciden las políticas con otros enfoques para la lucha contra las plagas y los vectores. Intercambios de todo tipo con otros países pueden ayudar en la elaboración y puesta en práctica de los cambios.

Sobre el terreno pueden organizarse proyectos piloto para educar a los agricultores y a los miembros de la comunidad en ecología de las especies de plagas y vectores y para que participen en la planificación y creación de programas de MIV y MIP. Las informaciones que resulten de estas actividades piloto deberían estar disponibles para las personas implicadas. Las visitas sobre el terreno servirán para fortalecer el interés por los enfoques del MIP y MIV.

El control y la evaluación de estas actividades aportarán información importante para mejorar todavía más las actividades piloto y planificar la acción a nivel nacional.

#### *Puesta en práctica a nivel nacional*

Las actividades piloto serán un buen punto de partida para desarrollar planes de puesta en práctica a nivel nacional. Cada etapa requerirá un seguimiento y una evaluación regular de las actividades con vistas a mejorar los programas.

### **Objetivos de este documento**

Este documento presenta principios de base para encontrar soluciones alternativas a los plaguicidas COP en la gestión agrícola de las plagas, así como en la gestión de los vectores patógenos del hombre y de los animales, siendo el paludismo el ejemplo más evidente. El documento versa también sobre la lucha contra las termitas en los edificios y la construcción ya que los plaguicidas COP se usaron bastante en este sector. Al dar ejemplos recientes, algunos de los presentados incluyen plaguicidas que no figuran en la lista inicial del Convenio. A pesar de que las plagas post-cosecha y las plagas de la industria alimentaria no estén tratadas ni aparezcan en los ejemplos (seguramente porque el uso de plaguicidas COP no era elevado en ese sector), los principios que figuran en el documento pueden también aplicarse en la gestión integrada de éstas. Los esfuerzos para reducir y/o eliminar el uso de plaguicidas COP deberán hacer frente a varias problemáticas, pasando por la reforma de las políticas y la colaboración entre sectores. El esquema 2 presenta una visión de conjunto de estos problemas que se tratarán en detalle más adelante.

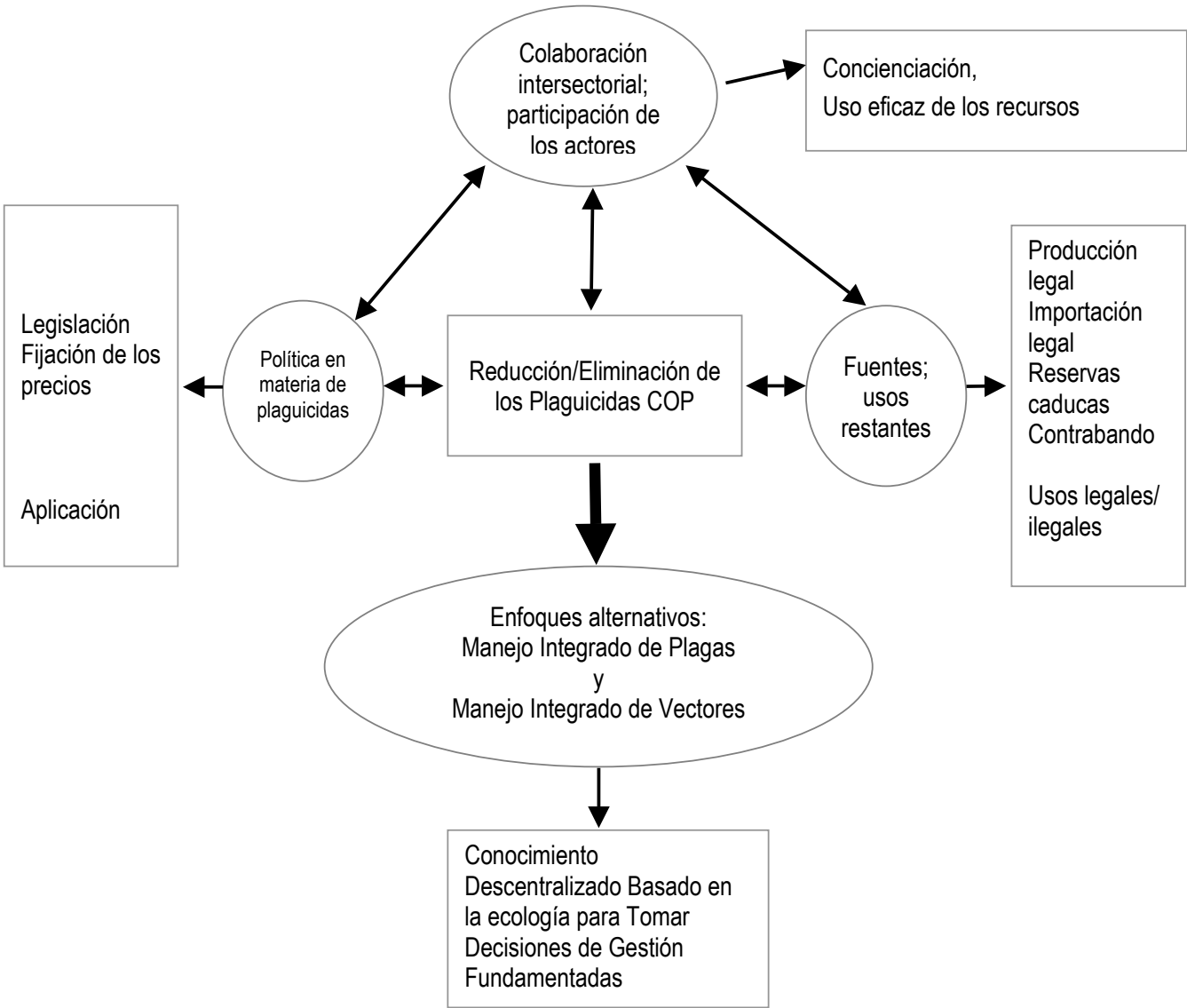
El cometido de este documento se compone de tres objetivos:

- ofrecer directivas sobre estrategias alternativas y acciones más duraderas que podrían usarse para eliminar progresivamente los plaguicidas COP;
- fomentar la adopción de programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) y de Manejo Integrado de Vectores (MIV) como enfoques identificados para reducir la dependencia frente a los plaguicidas;
- sensibilizar al público sobre los posibles impactos de las actividades en un sector sobre la gestión de plagas y vectores (incluyendo la eficacia de las soluciones alternativas a los plaguicidas COP) bajo la responsabilidad de otro sector y favorecer la colaboración entre sectores para atender estos impactos.

### **¿A quién se dirige este documento?**

En primer lugar este documento está dirigido a todos aquellos que intentan evitar activamente el uso de plaguicidas COP y que se encuentran en la fase de transición. Se trata de las esferas que toman decisiones en el sector agrícola, sanitario o cualquier otro en el que se utilicen actualmente plaguicidas COP. Podrán encontrar inspiración e información. Para eliminar los plaguicidas COP, un gran número de personas debe ser de la partida- por ejemplo, los agricultores, los agentes provinciales de la salud pública, profesores, periodistas, vendedores de plaguicidas, personal de ONG locales. Gracias a este documento, estos actores se adentrarán en un proceso colectivo que permitirá la reducción y/o eliminación de los plaguicidas COP y participarán en la definición de estrategias de lucha contra plagas y vectores.

**Esquema 2**  
**Cuestiones relativas a la reducción y/o eliminación**  
**de plaguicidas COP y sus interacciones**



## **¿Cómo usar este documento?**

- Para seguir una hoja de ruta que conducirá a otras reflexiones y debates, véase el capítulo 1 y obsérvese el diagrama que figura en la solapa al final del documento.
- Para familiarizarse con el MIV y el MIP, véase el capítulo 2.
- Para información sobre problemas específicos, véase el capítulo 3.
- Para inspirarse con los ejemplos de enfoque alternativos actualmente utilizados, léanse los estudios de caso del capítulo 4.
- Para conocer el significado de una palabra, véase el glosario anexo.
- Para consultar más fuentes de información, véase la bibliografía en el anexo.
- Para saber “quién hace qué”, consúltese el anexo.
- Para más información en Internet, véase la lista de recursos web en el anexo.

## Referencias

Las informaciones de la introducción proceden de los siguientes documentos y revistas:

Ritter, L., K.R. Solomon, J. Forget, M. Stemeroff and C. O'Leary, 1995. *A review of selected persistent organic pollutants*. Report for the International Programme on Chemical Safety (UNEP/ILO/WHO), UNEP Chemicals, International Labour Office, World Health Organization, Geneva

Thomson, W.T., 1982. *Agricultural Chemicals. Book I. Insecticides*. Fresno, California, USA UNEP/FAO, 1991, 1996. Joint Programme for the Operation of PIC. Decision Guidance Documents, UNEP Chemicals, Geneva/Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome

WWF, 1998. *Resolving the DDT Dilemma: Protecting Biodiversity and Human Health*. World Wildlife Fund, Toronto/Washington. 52 pp.

## Referencias Citadas

Berg, H., M. Kibus and N. Kautsky, 1992. DDT and other insecticides in the Lake Kariba Ecosystem, Zimbabwe. *Ambio*, 21 (7), 444-450.

Carson, R. 1962. *Silent Spring*. Houghton Mifflin, Boston.

Eriksson, P. 1992. Neuroreceptor and behavioural effects of DDT and pyrethroids in immature and adult mammals, pp. 235-251 in: *The Vulnerable Brain and Environmental Risks*, Volume 2: Toxins in Food (Isaacson, R.L. and K.F. Jensen, eds.), Plenum Press, New York.

Faber, R.A. and J.J. Hickey, 1973. Eggshell thinning, chlorinated hydrocarbons, and mercury in inland aquatic bird eggs, 1969 and 1970. *Pesticide Monitoring Journal*, 7: 27-39.

Fry, D.M. and C.K. Toone, 1981. DDT-induced feminization of gull embryos. *Science*, 213: 992-924.

Gladen, B.C., W.J. Rogan, 1995. DDE and shortened duration of lactation in a Northern Mexican town. *American Journal of Public Health*, 85(4): 504-508.

Husain, R., R. Husain, V.M. Adhami and P.K. Seth. 1996. Behavioral, neurochemical, and neuromorphological effects of cerebellum of rats. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 48: 515-526.

Morner, J. 1996. Alternatives to POP pesticides for the protection of plants and building constructions. In: *Alternatives to persistent organic pollutants*. The Swedish input to the IFCS Expert Meeting on persistent organic pollutants (Manila, 17-19 June 1996). Rapport från kemikalieinspektionen (Report from the Swedish National Chemicals Inspectorate) 4/96. 79-116.

Rehana, T. and P.R. Rao, 1992. Effect of DDT on the immune system in Swiss albino mice during adult and perinatal exposure: Humoral responses. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 48: 535-540.

Repetto, R. and S. Baliga, 1996. *Pesticides and the Immune System: the Public Health Risks*. World Resources Institute (WRI), Washington DC

Rogan, W.J., B.C. Gladen, J.D. McKinney, N.C. Carreras, P. Hardy, J.T. Thullen, J. Tingelstad and M. Tully, 1987. Polychlorinated biphenyls (BPCs) and Dichlorodiphenyl Dichloroethene (DDE) in human milk: effects on growth, morbidity, and duration of lactation. *American Journal of Public Health*, 77(10): 1294-1297.

Wikteliuss, S. and C.A. Edwards, 1997. Organochlorine Residues in African Fauna: 1971 - 1995. *Rev. Environ. Contam. Toxicol.*, 151: 1-

# 1 REDUCIR Y / O ELIMINAR EL USO DE PLAGUICIDAS COP Y RECURRIR A ESTRATEGIAS DE GESTIÓN ALTERNATIVAS: HOJA DE RUTA

Como ya se ha indicado en la introducción, no basta con sustituir los COP por otros plaguicidas, es necesario tener una visión más amplia y considerar prácticas alternativas más sostenibles, basadas en principios de manejo integrado. Para mejorar la salud y el medio ambiente gracias a estas estrategias integradas, se requiere la participación de un gran número de organismos y organizaciones nacionales e internacionales, de sociedades mercantiles y de individuos.

Las personas que trabajan en la producción agrícola, la salud pública así como en la construcción y el mantenimiento de edificios necesitan idear y utilizar nuevas estrategias de manejo de plagas. Los consumidores y sus organizaciones, que pueden exigir productos y servicios más seguros, constituyen otro grupo importante. Una de las claves esenciales para el éxito reside en una política favorable y un marco reglamentario. Los gobiernos, ONG, donantes, organizaciones internacionales y demás organismos tienen la responsabilidad de fomentar e instaurar las condiciones para distanciarse de los productos y prácticas arriesgados e indeseables.

Este capítulo guiará al lector a través de una serie de interrogantes y de conclusiones ilustrativas, acompañadas de informaciones pertinentes, que constituirán una orientación para un primer análisis de una situación concreta. Se sugiere leer las explicaciones complementarias antes de pasar a la pregunta siguiente, incluso si, a primera vista, el lector tiene la impresión de conocer la respuesta. Nótese: como es de esperar, la hoja de ruta ha sido simplificada al extremo, y no contiene respuestas en detalle. No obstante, la pretensión de los autores es que este capítulo sirva de punto de partida para lanzar debates. El diagrama de la solapa al final del documento resume los puntos principales de esta hoja de ruta.

## Hoja de ruta

### *1. ¿Sabe o sospecha usted que se utilizan plaguicidas COP en su país?*

*No – pase al punto 2*

*Sí – pase a la pregunta 3*

Es más fácil contestar a esta pregunta si los plaguicidas COP se utilizan sobre todo en un marco legal, por ejemplo en programas de lucha antivenenosa, y si las estadísticas oficiales permiten determinar en qué proporción (producción e importaciones). Las empresas agroquímicas también pueden suministrar información, pero se debe prestar atención a que la estimación no quede distorsionada por intereses comerciales.

Un buen conocimiento local, contactos con la comunidad, observaciones directas y entrevistas con comerciantes y negociantes pueden facilitar información sobre el empleo de plaguicidas y el propósito de dicho empleo. La presencia de apilamientos de embalajes vacíos en varios emplazamientos puede también indicar el uso de las sustancias químicas en cuestión. No debe desestimarse la utilización de

plaguicidas y repelentes en los hogares. Un factor agravante puede ser que no todo el mundo está al tanto de las sustancias que emplea. "DDT" se utiliza a veces como un término genérico común para cualquier plaguicida. Para determinar la naturaleza de una fórmula de plaguicida tal vez resulte imprescindible proceder a un análisis químico. Por esta razón, es importante disponer de instalaciones de análisis.

El estudio de las importaciones y/o usos documentados en el pasado puede aportar indicios acerca de usos actuales menos visibles. Estas informaciones pueden obtenerse de varios ministerios, de organizaciones internacionales y a veces de la industria. El análisis de los residuos químicos también puede contribuir a la respuesta. Un ejemplo para el que puede sospecharse un uso proviene de África: unos análisis efectuados sobre cereales comercializados en un país de África Occidental indicaron unos niveles de residuos de aldrina, de dieldrina y de DDT muy superiores a lo que podría esperarse de una contaminación de fondo, y superiores a los niveles máximos de residuos de la FAO, en 22 – 29% de las muestras recogidas (Osibanjo y Adeyeye, 1995).

## ***2. Seguimiento***

Incluso si nada indica el uso –legal o ilegal– de plaguicidas COP, sigue siendo importante proseguir el control mientras estas sustancias sean producidas o utilizadas en otros sitios.

### ***Un ejemplo:***

Unas cuantas marcas de espirales antimosquitos importadas en varios países estos últimos años no mencionaban ningún componente activo en sus etiquetas. Se descubrió sin embargo que estas espirales contenían hasta 10% de DDT, plaguicida que había sido prohibido en estos países. De haberse sabido anteriormente, las importaciones nunca habrían tenido lugar (Yen y Kalloo, 1998).

## ***3. ¿Es su uso legal o ilegal?***

***Es ilegal – pase al punto 4***

***Es legal – pase a la pregunta 5***

Las autoridades gubernativas pertinentes pueden satisfacer información sobre el estado legal de los plaguicidas COP. La autoridad responsable del registro de los plaguicidas varía de un país a otro<sup>1</sup>. El registro de plaguicidas destinados a ser utilizados en la agricultura y el de aquéllos para campañas de salud pública puede asimismo depender de autoridades distintas. Los organismos internacionales (PNUMA, FAO) verifican regularmente el estado legal de los plaguicidas en sus Estados miembros.

---

<sup>1</sup> Para información acerca de las autoridades, véase: Royal Society of Chemistry. 1996. *World Directory of Pesticide Control Organizations*, tercera edición (compilada por G. Ekström)

#### **4. Uso ilegal**

Los plaguicidas COP pueden ser utilizados ilegalmente por varios motivos:

- los países no disponen de los recursos, el compromiso y/o la infraestructura necesarios para imponer y hacer respetar la legislación;
- la información sobre restricciones o prohibiciones no ha llegado a todas las personas implicadas – negociantes locales en plaguicidas, personal de los servicios de salud, agentes de extensión, agricultores, etc.

Es aconsejable organizar programas de capacitación para sensibilizar e informar a estos grupos sobre la legislación pertinente así como sobre otros aspectos de la gestión de los plaguicidas.

Entre las fuentes de un uso ilegal de plaguicidas COP encontramos:

- Existencias de plaguicidas caducos

Hay una cantidad considerable de existencias de plaguicidas caducos, gestionadas a menudo de forma ineficaz, en un gran número de países en desarrollo. Una parte significativa de estas reservas son plaguicidas COP y algunos de ellos pueden ser desviados hacia el mercado ilegal.

La acción inmediata que se requiere incluye el confinamiento de las existencias para asegurar que no sean utilizadas ni constituyan una amenaza para el medio ambiente. A continuación procede establecer y aplicar planes de eliminación. Para más información sobre los plaguicidas caducos, véanse los puntos 3.4 et 4.12.

- Desvío de reservas legales para fines ilegales

Puede ser legal importar o producir ciertos plaguicidas COP para un uso restringido, p. ej. únicamente para la lucha antivectorial. Estos plaguicidas estarán entonces disponibles en el país, y el riesgo de que parte de las reservas legales sea desviada para fines ilegales, por ejemplo para la protección de las cosechas, será considerable. Véase el capítulo 2 (página 45).

- Importaciones ilegales

Una cooperación regional puede ayudar a luchar contra el contrabando. Asimismo, los gobiernos encontrarán en la aplicación eficiente del Convenio de Róterdam (anteriormente procedimiento PIC) una ayuda para detener las importaciones no deseadas. Se indican fuentes de información en los anexos 3 y 4.

#### **5. ¿Por qué se utilizan todavía plaguicidas COP?**

***Las soluciones alternativas se consideran demasiado costosas – pase al punto 6***

***Las soluciones alternativas se consideran ineficaces – pase al punto 7***

***La toma de conciencia de la opinión pública es insuficiente – pase al punto 8***

El costo y la eficacia están a veces estrechamente vinculados. Utilizar un plaguicida con una acción más débil o más breve puede conducir a recurrir a índices de aplicación más elevados y/o a tratamientos más frecuentes, y costos más elevados. Sustituir el DDT por otros plaguicidas para los tratamientos de acción residual en el interior de las viviendas puede, por ejemplo, requerir igualmente modificaciones en el modo operativo. Con algunos plaguicidas de sustitución es necesario recurrir a tratamientos más frecuentes, mientras que otros, como los piretroides sintéticos modernos, tienen una actividad residual comparable a la del DDT. Como son menos

voluminosos, los problemas operativos pueden incluso disminuir. Un minucioso análisis de cada situación es siempre imprescindible.

Los países que económicamente dependen de las exportaciones de sus productos agrícolas a países que tienen estándares estrictos en materia de residuos de plaguicidas a menudo han eliminado ya los plaguicidas más persistentes. En al menos un país del sur de África, por ejemplo, la decisión de interrumpir el uso de DDT para luchar contra el vector del paludismo fue tomada bajo la presión de los cultivadores de tabaco.

### **6. Costo de las soluciones alternativas**

Diversas razones pueden explicar por qué los enfoques alternativos se perciben como demasiado onerosos:

- A menudo no se toman en cuenta todos los costos que entrañan las prácticas actuales o bien los costos de los enfoques alternativos pueden estar sobreestimados. El costo de las repercusiones de los plaguicidas sobre la salud y el medio ambiente ha sido ignorado hasta ahora en los análisis económicos, pero hoy en día se acepta cada vez más que estos factores también han de ser tomados en cuenta. Véanse igualmente las secciones 3.2 y 4.1.
- Los conceptos económicos como descontar el costo de gastos en el futuro pueden favorecer más ciertas intervenciones que otras, en detrimento de la sostenibilidad. Por ejemplo, en unas evaluaciones económicas que comparen medidas infraestructurales de ordenamiento del medio con una alta densidad de capital por una parte y un programa de intervenciones periódicas de pulverización para la lucha antivectorial por otra, un tipo de descuento elevado inclinará la balanza en favor de esta última opción. Para más información, véase OMS, 1986 y Phillips *et al.*, 1993.
- Es posible que los plaguicidas alternativos tengan que ser importados en un país que dispone de su propia producción de plaguicidas COP, lo que pesa sobre la balanza comercial, crea una situación política delicada en cuanto a los riesgos reales o percibidos de desempleo e impide recuperar las inversiones consentidas en las empresas de producción. Un gobierno o una empresa puede así mostrar reticencias a la hora de favorecer soluciones alternativas, y esto puede reflejarse en los precios, las políticas fiscales y aduaneras, el marketing, etc.

Varios países africanos están en vías de modificar sus políticas de importación de forma que el material para las mosquiteras esté exento de las tasas de importación que protegen la industria textil local. Los piretroides utilizados para impregnar las mosquiteras podrían beneficiarse a continuación de una exención análoga. Se encontrará más información en el sitio web *Roll Back Malaria (Hacer Retroceder el Paludismo)* – <http://mosquito.who.int/cgi-bin/rbm/home>.

- La producción de plaguicidas más antiguos, como los COP, resulta por lo general más barata que la producción de plaguicidas más recientes, que presentan menos riesgos. Para reducir la diferencia, las empresas pueden decidir, de forma voluntaria, disminuir los márgenes de beneficios sobre los plaguicidas "alternativos" si así se favorece la renuncia a plaguicidas COP no adecuados en países con una renta pequeña. Se puede establecer un paralelo con los productos farmacéuticos, para los cuáles los fabricantes han optado por aplicar precios más bajos en ciertos medicamentos contra las enfermedades tropicales y el virus HIV/SIDA.

Refiérase al punto 9 de este capítulo para más información sobre el reemplazo de los plaguicidas COP.

### ***7. Eficacia de las soluciones alternativas***

Existen soluciones alternativas eficaces para todos los plaguicidas COP. No obstante, la falta de conocimientos con respecto de los enfoques alternativos constituye un serio freno a su adopción.

La desconfianza sobre la eficacia de los enfoques alternativos, y en especial de los plaguicidas alternativos, se puede explicar de varias maneras:

- El recurso desde hace tiempo a plaguicidas de acción residual en la lucha antivectorial ha creado la expectativa de que los productos alternativos han de tener el mismo efecto aniquilador. Los métodos no químicos de lucha antivectorial se encuentran por consiguiente a menudo rechazados categóricamente. Los conjuntos de métodos de lucha hechos a medida para situaciones específicas sólo funcionarán si se instauran criterios y procedimientos claros de toma de decisión para apoyar el manejo integrado, en especial medidas apropiadas de gestión química, biológica y del medio.
- El acceso a la información es esencial y mejorarlo es, de hecho, un reto mayor si se quiere cambiar el esquema de utilización de los plaguicidas. Las escuelas y universidades deben procurar que los cursos abarquen la información sobre los métodos alternativos y que el equipo docente sea plenamente consciente de las opciones disponibles. El personal del sector público y de las ONG en la agricultura, los servicios de salud y el desarrollo en general pueden necesitar una formación interna. Los éxitos obtenidos en otros países pueden facilitar información e inspiración. Algunos de estos éxitos se presentan en el capítulo 4.

Para aquéllos con acceso a Internet, se puede consultar ahora un gran número de fuentes de información. La página Web sobre los COP del PNUMA (<http://www.chem.unep.ch/pops/>) contiene un sistema de información sobre los COP y sus soluciones alternativas, un conjunto de estudios y planes de acción para eliminar/reducir las emisiones de COP, e incluye enlaces hacia otros sitios pertinentes<sup>2</sup>.

- Cuando se intenta sencillamente sustituir un plaguicida COP de acción residual larga por otro plaguicida con un efecto más corto, es posible que se necesiten tratamientos posteriores más a menudo. Tomemos como ejemplo el caso de la protección de los inmuebles contra las termitas, para la que no existe ningún plaguicida que no sea COP con un efecto residual comparable. Es uno de los factores que ha hecho que la lucha contra las termitas utilice ahora enfoques integrados pluridimensionales (para más información sobre las termitas, véase termitas, véanse las secciones 3.7 y 4. 7).
- Ciertos proyectos piloto han demostrado ser un método eficaz y convincente para transmitir conocimientos y difundir información. Los enfoques Escuelas de Campo para Agricultores (Farmer Field School) e Investigación con la participación de los

---

<sup>2</sup> Para más información sobre el MIP y las Escuelas de Campo para Agricultores, véase: <http://www.communityipm.org> y <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPP/IPM>, para el paludismo y el MIV, véase [http://www.psr.org/malaria\\_handbook.htm](http://www.psr.org/malaria_handbook.htm). (En el anexo 4 se listan otras páginas y fuentes de información).

agricultores (Farmer Participatory Research) han tenido un gran éxito a la hora de disminuir la dependencia hacia los plaguicidas e introducir el Manejo Integrado de Plagas en China, Indonesia, Filipinas, Vietnam y en varios países de África. Se encontrará más información a este respecto en los capítulos 2 y 3. Si estos proyectos reciben los fondos adecuados, se podrán realizar visitas de intercambio de los participantes locales (y no solamente de los representantes públicos y los científicos). Se aumentará así aún más su impacto.

#### ***8. Público insuficientemente advertido***

La opinión pública no es consciente a menudo de los riesgos que los plaguicidas COP representan para la salud de las generaciones actuales y futuras así como para el medio ambiente, particularmente en los países en desarrollo. Los plaguicidas se consideran intrínsecamente benignos, al igual que los medicamentos (en muchas lenguas locales incluso se emplea la misma palabra para "plaguicida" y "medicamento"). Es necesario facilitar una información y una capacitación a gran escala para aumentar el nivel de prudencia y fomentar el apoyo a las restricciones y prohibiciones.

Es importante que la información alcance a todos los grupos, en especial mujeres y niños. En general las mujeres son responsables de la salud de la familia, y trabajan mucho en la agricultura. Los fetos y los niños de corta edad son particularmente vulnerables a los efectos tóxicos de los plaguicidas. Los niños también trabajan en la agricultura y, aún más importante, son las "claves" de la actitud de las generaciones futuras. Es por consiguiente esencial formar al equipo docente y suministrar material didáctico apropiado.

***9. Se ha identificado una situación en la que se emplea un plaguicida COP y se trata ahora de definir y/o de instaurar una estrategia alternativa. La solución más fácil es sencillamente reemplazar un plaguicida por otro. ¿Pero, es realmente necesario sustituir los plaguicidas COP por otros?***

**No – pase al punto 10**

**Sí – pase al punto 11**

Un buen número de aplicaciones de plaguicidas se efectúan todavía de forma rutinaria o sencillamente por un erróneo concepto de seguridad, sin que se haya determinado de antemano su necesidad. Esto genera gastos innecesarios para unos recursos financieros privados o públicos ya extremadamente solicitados y que pesan inútilmente sobre la salud y el medio ambiente.

Es prioritario por consiguiente efectuar una evaluación crítica de la situación sobre el terreno con un pleno conocimiento de la ecología local. Cuando los agricultores han recibido una formación para mejorar sus conocimientos sobre los ecosistemas agrícolas, pueden tomar decisiones fundamentadas basadas sobre la observación y el análisis de la situación real sobre el terreno. Esta es la base del enfoque Escuelas de Campo para Agricultores, que ha recibido una acogida muy favorable en numerosos países. Se encontrará más información sobre esta cuestión en los capítulos 2 y 3.

***10. La decisión sobre la necesidad y el momento de utilizar plaguicidas debería ser tomada en el marco de un enfoque integrado.***

La observación y el análisis de los ecosistemas son elementos esenciales para tomar decisiones fundamentadas en materia de manejo de plagas y vectores. Existe toda una serie de métodos para el manejo de plagas y vectores. Se da preferencia a los métodos no químicos, y los plaguicidas químicos se emplean como "último recurso". Para más información sobre los enfoques integrados, sírvase referirse al capítulo 2. En el capítulo 4 se presentan estudios de casos de lucha contra el paludismo sin plaguicidas, de experiencias MIP y de lucha contra las termitas.

***11. Si bien evitar el uso de plaguicidas tiene muchas ventajas, puede ocurrir que los beneficios probables de los tratamientos por plaguicidas sean superiores a los riesgos que entrañan.***

Hay que entender que no puede haber una tabla de fácil manejo para sustituir los COP por plaguicidas de reemplazo. Cada sustancia, e incluso cada fórmula, tiene sus propiedades. Antes de elegir un plaguicida y un método de aplicación para una situación concreta, habrá que valorar ciertos factores:

- El plaguicida debe ser aprobado en el país de utilización y recomendado para el uso al que se destina. Deberían estar disponibles las recomendaciones basadas sobre la investigación local o regional pertinente. El etiquetado y el embalaje deben satisfacer las normas nacionales e internacionales (FAO y OMS) (véase el anexo para las referencias).

Los plaguicidas que presentan un nivel elevado de toxicidad aguda o crónica o que son potencialmente nocivos para el medio ambiente sólo deberían ser utilizados en caso de emergencia, cuando no se dispone de otra solución. Las cantidades utilizadas deberían ser reducidas al mínimo mediante el uso complementario de medidas no químicas.

La OMS ha clasificado los plaguicidas según el riesgo agudo para la salud que representan, y los plaguicidas situados en las tres categorías superiores (Ia, Ib et II) no deberían ser recomendados. Los plaguicidas calificados como "carcinógenos para el ser humano" o "probablemente carcinógenos" (CIIC 1 et 2A; USEPA B1 et B2) deberían evitarse. Lo mismo vale para los plaguicidas del procedimiento PIC/Convenio de Róterdam: véase el recuadro 4 en anexo. Por último, se ha probado estos últimos años que varios plaguicidas (tanto COP como no COP) tienen propiedades susceptibles de causar trastornos en el sistema endocrino, e incluso si no se dispone de un esquema de clasificación específico, esto debería tenerse en cuenta. Sírvase referirse al anexo para sugerencias sobre fuentes de información de interés sobre plaguicidas (Tomlin, 2000).

- Se debería tener en cuenta el riesgo de provocar o acrecentar la resistencia a los plaguicidas cuando el uso del plaguicida es una de las opciones de lucha consideradas. La resistencia hará que a la postre un plaguicida sea ineficaz. A medida que disminuye el número de plaguicidas aceptables, hay un riesgo presente de que la intensificación generalizada de su uso asociada a los efectos de su aplicación aún más descoordinada por parte de diversos sectores económicos aumente las presiones que conducen a la resistencia. Sólo al defender sin cejar la noción de que nuestro arsenal decreciente de plaguicidas constituye un valioso

recurso para las generaciones futuras que les permitirá tratar las situaciones de emergencia ocasionadas por plagas y vectores se podrá cambiar esta tendencia a desarrollar una resistencia. Se encontrará más información sobre la resistencia a los plaguicidas en la sección 3.3.

- No se debería recomendar ningún plaguicida a menos que se disponga de un equipo de protección adecuado y abordable, y que se pueda garantizar el uso de este equipo. Las personas que utilizan los plaguicidas deben haber recibido la capacitación necesaria con miras a reducir los riesgos asociados con su utilización y su manejo. La capacitación y la autorización bajo licencia de las personas que manipulan plaguicidas deberían ser obligatorias.
- Se debería elegir una fórmula y un método de aplicación apropiados. Fórmulas diferentes del mismo ingrediente activo pueden no presentar los mismos peligros para el utilizador. Las fórmulas en forma de granulado por ejemplo, son a menudo más seguras y requieren menos medidas de protección que las fórmulas líquidas.
- Sólo habría que utilizar plaguicidas de buena calidad. Más del 30% de los plaguicidas comercializados en los países en desarrollo no satisfacen las normas internacionales. Contienen a veces impurezas u otras sustancias no declaradas, o demasiado o demasiado poco ingrediente activo. La utilización de plaguicidas que están por debajo de la norma entraña una lucha menos eficaz, costos más elevados, un riesgo acrecentado para los utilizadores y emisiones inútiles en el medio ambiente (Kern y Vaagt, 1996).
- Las compras de plaguicidas a gran escala, por ejemplo para operaciones de lucha antivectorial por autoridades de la salud pública, deberían efectuarse únicamente a empresas que garanticen un enfoque global ("de la cuna a la tumba") de sus productos, lo que significa, entre otros, que la empresa recuperará las existencias no utilizadas para venderlas nuevamente o eliminarlas de modo ecológicamente racional. Se trata de una medida importante para protegerse de una acumulación de reservas de plaguicidas caducos.

## Referencias

Kern, M. and G. Vaagt, 1996. Pesticide Quality in Developing Countries. *Pesticide Outlook*, October 1996, 7-10.

Osibanjo, O. and A. Adeyeye, 1995. Organochlorine pesticide residues in cereals in Nigerian markets. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 54: 3, 460-465.

Philips, M, A. Mills and C. Dye, 1993. Guidelines for Cost-effectiveness Analysis of Vector Control. PEEM guidelines series 3, *document WHO/CWS/93.4*, World Health Organization, Geneva

Tomlin, C. (ed.), 2000. *The Pesticide Manual*, 12th edition. British Crop Protection Council (también en CD-ROM).

WHO, 1986. Financial and economic aspects of environmental management, and its cost-effectiveness as a vector control measure. Part 1 of the report of the sixth meeting of the joint WHO/FAO/UNEP Panel of Experts on Environmental Management for Vector Control, *document VBC/86.2*, WHO, Geneva

Yen, I.C. and C. Kalloo, 1998. Occurrence and Control of DDT in Mosquito Coils in Trinidad and Tobago. *Proceedings of the Subregional Awareness Raising Workshop on Persistent Organic Pollutants (POPs)*, Puerto Iguazú, 1-3 April 1998. pp 285-293. UNEP Chemicals, Geneva



## 2 ENFOQUES ALTERNATIVOS – MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP) Y MANEJO INTEGRADO DE VECTORES (MIV)

En las últimas décadas se han desarrollado y puesto a prueba enfoques alternativos que ayudan a reducir la dependencia con respecto de los plaguicidas. Como resultado, el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y, en menor medida, el Manejo Integrado de Vectores (MIV) se introducen y fomentan cada vez más en la agricultura y entre las medidas propuestas para luchar contra las enfermedades transmitidas por vectores, respectivamente. Tanto el MIP como el MIV presuponen una completa comprensión del ecosistema local e implican que la toma de decisiones necesita ser descentralizada hacia los niveles locales y basarse en observaciones regulares sobre el terreno y en criterios claros. Es necesario por consiguiente desarrollar capacidades y aptitudes para la toma de decisiones a estos niveles locales. Existe toda una serie de medidas que permite reducir la dependencia hacia los plaguicidas. El manejo integrado tiende hacia la combinación óptima, con la mejor relación entre el costo y la eficacia, para una situación local. El PNUMA, la FAO y la OMS se comprometen a fomentar las estrategias integradas que favorecen una gestión más sostenible de plagas y vectores.

Varios factores han influido en la evolución del MIP y del MIV, y especialmente:

- *Factores ecológicos*

En el pasado, las estrategias que contaban principalmente con la utilización de sustancias químicas para la lucha contra los vectores fracasaron repetidas veces. En la agricultura, los tratamientos frecuentes perturban el equilibrio del agroecosistema al matar a los enemigos naturales de las plagas y causar un resurgimiento y una plaga secundaria. Además, las poblaciones de plagas que antes no eran importantes pueden aumentar cuando las plagas primarias y los enemigos naturales quedan destruidos. Tanto en la agricultura como en la salud pública, el uso repetido de plaguicidas favorece el desarrollo en las poblaciones de plagas y vectores de una resistencia a los plaguicidas utilizados, así como una resistencia cruzada a otros plaguicidas.

- *Factores económicos*

El costo de la utilización de plaguicidas ha ido en aumento tanto para los particulares como para las economías nacionales. Este engranaje de los costos está causado por una desorganización del ecosistema. Al hacer aplicaciones inútiles (p. ej. pulverizaciones programadas cíclicas) se aumenta el costo de la producción agrícola. La ausencia de control ha entrañado un incremento de la utilización de plaguicidas, mientras que los rendimientos han disminuido. El costo económico y factores externos asociados a las repercusiones del uso de plaguicidas sobre la salud y el medio ambiente han llamado más la atención.

- *Una base de conocimientos ampliada*

El aumento de los conocimientos científicos ha contribuido a una mejor comprensión de los ecosistemas y de las interacciones entre sus diversos elementos. Se ha comprendido mejor cómo ciertas prácticas basadas en los plaguicidas constituyen una amenaza para la sostenibilidad de los ecosistemas. El MIP y el MIV han ido evolucionando a raíz de nuevos datos científicos.

- *Opinión pública*

La preocupación cada vez mayor del público por los efectos de los plaguicidas sobre la salud y el medio ambiente ha servido de detonante para reducir su uso excesivo. Por ejemplo, las aguas subterráneas contaminadas y los pozos tóxicos son un tema de gran inquietud en países con agricultura intensiva y, en algunos países, la preocupación que suscitan los residuos de plaguicidas en la alimentación está ya modificando los esquemas de consumo.

El MIP y el MIV son aquí objeto de secciones diferentes, pues la gestión de las plagas agrícolas, de los vectores de enfermedades y de otras plagas recae sobre sectores públicos diferentes. Existen también diferencias técnicas y de gestión evidentes entre el manejo de plagas de cultivos, del ganado y de los edificios por una parte, y el manejo de vectores de enfermedades humanas por otra. El MIP ha alcanzado su punto operativo en numerosos países, mientras que el Manejo Integrado de Vectores es un concepto que sólo ahora está evolucionando a partir del antiguo enfoque de Lucha Antivectorial Integrada. Los conceptos MIP y MIV tienen sin embargo mucho en común y una mejor coordinación entre los dos tanto en el plano político como operativo puede ser harto benéfica.

### **Manejo Integrado de Plagas - MIP**

El Programa 21 (ONU, 1992) declara que el MIP debe ser el principio rector para la lucha contra las plagas. Muchos países y organizaciones donantes se han comprometido explícitamente a instaurar el MIP, y su número no hace más que crecer. Todas las principales organizaciones de cooperación técnica y de financiación han adoptado ya el MIP y muchas de ellas han elaborado políticas específicas o directivas (véase el anexo 3 para una lista de organizaciones y redes internacionales).

*“El control de las plagas agrícolas mediante productos químicos ha sido el factor dominante hasta ahora, pero su abusiva utilización tiene efectos perjudiciales en los presupuestos agrícolas, la salud humana y el medio ambiente, así como en el comercio internacional. Siguen apareciendo nuevos problemas relacionados con las plagas. La lucha integrada de las plagas, que combina técnicas biológicas, resistencia genética y prácticas agrícolas adecuadas y reduce al mínimo la utilización de plaguicidas, constituye la mejor solución para el futuro, ya que garantiza rendimientos, reduce costos, es ambientalmente inocua y contribuye a que la agricultura sea sostenible.” (Programa 21, ONU 1992)*

La eliminación de los plaguicidas COP en la agricultura, así como en la construcción y el mantenimiento de edificios plantea el desafío a todos los actores, desde los agricultores hasta las organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales, pasando por los gobiernos, de adoptar estrategias más sostenibles de manejo de las plagas. El MIP presenta un enfoque de manejo de plagas que se basa sobre el conocimiento y la comprensión de los diversos elementos de los agroecosistemas y sus interacciones, lo que permite adoptar decisiones fundamentadas. El MIP reduce la dependencia con respecto de la utilización de plaguicidas al tiempo que mantiene los niveles de producción.

#### *Sin ecología fallará la lucha contra las plagas*

Las estrategias de protección de los cultivos que se basan esencialmente en la utilización regular y a gran escala de plaguicidas han fracasado repetidas veces. Crean problemas similares para muchos cultivos y en muchos lugares. Los plaguicidas

perturban el equilibrio del agroecosistema al destruir las poblaciones naturales de depredadores y parásitos. Además, por lo general, la reconstitución de estas poblaciones toma considerablemente más tiempo que la reconstitución y la continua expansión de las poblaciones de parásitos. Esto favorece el crecimiento sin límites de las poblaciones de plagas y entraña un aumento de su densidad tanto para las plagas que anteriormente ya eran significativas como para las de poca importancia. El uso repetido de plaguicidas provoca una presión selectiva continua sobre las poblaciones de plagas, que acaban por desarrollar una resistencia y una resistencia cruzada. El contraataque consiste en general en un aumento de las dosis de los plaguicidas utilizados, lo que genera mayores costos de producción, pero rara vez permite obtener un control adecuado. Al final este círculo vicioso provoca una baja de los rendimientos. Otra acción frecuente consiste en reemplazar ciertos tipos de plaguicidas por otros. Si no se modifican las estrategias fundamentales de protección de los cultivos, se reproducirá necesariamente el mismo encadenamiento de acontecimientos.

En las últimas décadas, se ha recabado y documentado datos sobre este proceso con respecto a numerosos cultivos agrícolas: algodón, palma aceitera, cacao, caucho, cítricos, arroz, col y otras hortalizas, germen de soja, coco, mandioca, maíz, trigo y remolacha azucarera. Al final de este capítulo se incluye una lista de referencias para ciertos cultivos.

#### *La evolución de los conceptos MIP*

El concepto MIP ha ido evolucionando desde su introducción al final de los años 50, cuando se procuraba combinar métodos adecuados para limitar las plagas de los cultivos hasta lo que hoy es un enfoque mucho más amplio dentro del marco del desarrollo sostenible agrícola.

No escasean las definiciones del MIP, que reflejan la evolución del concepto con el paso del tiempo, así como los diversos sentidos atribuidos por diferentes utilizadores.

*La evolución de las definiciones del MIP:*

*“El Manejo Integrado de Plagas es un sistema de gestión de plagas que, en el contexto del medio asociado y las dinámicas de población de las plagas, utiliza todos los métodos y técnicas apropiados en el modo más compatible posible, y mantiene las poblaciones de plagas a niveles inferiores a aquéllos que causarían daños o pérdidas económicamente inaceptables.”*

*(FAO, 1967)*

*“La presencia de plagas no implica automáticamente adoptar medidas, ya que los daños que causan pueden ser insignificantes. Cuando se juzgue necesaria una acción fitosanitaria, se considerará un sistema de métodos de lucha no química contra las plagas antes de decidir emplear plaguicidas. Los métodos apropiados de lucha contra las plagas se emplearán de un modo integrado y únicamente se recurrirá a los plaguicidas en caso de necesidad y como último recurso dentro de una estrategia MIP. Esta estrategia deberá prestar atención a los efectos de los plaguicidas sobre la salud humana, el medio ambiente, la sostenibilidad del sistema agrícola y la economía.”*

*(FAO Field Programme Circular No 8, 1992)*

*“El MIP es un enfoque para una gestión que necesita muchos conocimientos y la participación de los agricultores. El MIP favorece el control natural de las poblaciones de plagas anticipando los problemas de éstas e impidiendo que las plagas alcancen proporciones económicamente dañinas. Se emplean todas las técnicas apropiadas, como el recurso a los enemigos naturales, el cultivo de plantas resistentes a las plagas, la adaptación de los métodos de cultivo y, como último recurso, el uso juicioso de plaguicidas.” (World Bank, 1997)*

*El entorno de la política MIP*

A pesar de los compromisos aceptados por los gobiernos para hacer del MIP el principio rector para la lucha contra las plagas, la aceptación y la instauración del MIP han sido lentas, por diversos motivos. Las políticas gubernamentales pueden favorecer el uso de plaguicidas. El conocimiento de la ecología de los sistemas de cultivo puede ser limitado, o los agricultores que deciden sobre la gestión de sus sistemas pueden tener un acceso limitado a los conocimientos existentes. Entre los factores que fomentan un uso excesivo de plaguicidas y que frenan la introducción del MIP, encontramos:

- subvenciones concedidas por algunos gobiernos y/o donantes para los plaguicidas
- derechos de aduana o impuestos sobre las ventas bajos o inexistentes para los plaguicidas
- organismos de crédito y seguro sobre los cultivos que exigen a los agricultores que utilicen plaguicidas
- marketing agresivo por parte de la industria de plaguicidas
- información insuficiente sobre los enfoques alternativos
- orientación favorable al uso de plaguicidas por parte de los sistemas de educación, investigación y desarrollo nacionales, así como de los servicios de protección de las plantas y falta de colaboración pluridisciplinaria.

(adaptado de Farah, 1994)

El desarrollo progresivo de las estrategias MIP requerirá un marco de políticas que las respalden y las vuelvan operativas. Sobre el terreno, el conocimiento y la comprensión de la ecología de los sistemas de producción agrícola son necesarios para tomar decisiones fundamentadas en materia de ordenamiento. Este conocimiento debe ser descentralizado al nivel local. Ha de estar en manos de agricultores responsables de la gestión de sus propios sistemas.

Si se quiere disminuir la dependencia hacia los plaguicidas es imperativo instaurar y aplicar políticas, estrategias y programas que apoyen el MIP. Deberían incluir al menos los siguientes elementos:

- un marco nacional cohesivo: por ejemplo, se puede decidir que los reglamentos relativos al registro de plaguicidas formen parte de la política de medio ambiente
- retirada de instrumentos financieros contraproducentes: las subvenciones para los plaguicidas, por ejemplo, deben desaparecer
- la aplicación de medidas específicas de apoyo (p. ej. prohibir o restringir ciertos plaguicidas, cobrar tasas selectivas)
- refuerzo y aplicación de los marcos reglamentarios, restricción o prohibición de plaguicidas incompatibles con el MIP o de elevada toxicidad, preferentemente con asignaciones presupuestarias que permitan una verdadera aplicación.
- acciones tendentes a aumentar la toma de conciencia del público y entre los productores sobre las ventajas de reducir el empleo de plaguicidas y de recurrir a los enfoques MIP
- capacitación del personal de extensión y de los agricultores en los principios y competencias para adoptar decisiones basadas en el terreno necesarios para el MIP
- aumento de los conocimientos sobre la ecología y consolidación de los datos sobre la eficacia de las intervenciones como base para la toma de decisiones (p. ej. en las Escuelas de Campo para Agricultores; véase la sección 3.5 del siguiente capítulo)
- prioridad nacional a la investigación, la capacitación y la extensión para fomentar la aplicación del MIP
- fomento de las iniciativas locales de MIP
- participación confirmada de los actores locales (agricultores, comunidades, etc.) en cada etapa, en tanto que requisito capital para el éxito.

### *El MIP sobre el terreno*

Los agricultores gestionan a menudo agroecosistemas complejos. El MIP tiene un enfoque globalista, que se funda en el conocimiento de los diferentes elementos que constituyen el sistema (tierra, agua, nutrientes, plantas, plagas, enemigos naturales, enfermedades, malas hierbas, condiciones meteorológicas) y de sus interacciones para llegar a decisiones racionales de gestión. En tanto que personas que toman las decisiones, los agricultores desempeñan una función central en este proceso y deben tener la posibilidad de mejorar sus conocimientos mediante medios adaptados de enseñanza para adultos. Las Escuelas de Campo para Agricultores (ECA) ofrecen esta oportunidad. Su programa tiene por meta consolidar los conocimientos y la comprensión de los agricultores sobre el agroecosistema que gestionan. Pretenden igualmente desarrollar las competencias de los agricultores para observar y analizar los agroecosistemas, para tomar decisiones de gestión fundamentadas. Las ECA utilizan métodos de enseñanza no formales; los agricultores aprenden participando en la búsqueda de soluciones para un problema en una situación dada. La educación está basada en el terreno, las parcelas de estudio forman parte de toda ECA. Los cursillos duran una temporada y siguen el ciclo de desarrollo de un cultivo, desde la siembra

hasta la cosecha. El funcionamiento de las ECA se describe con más detalle en la sección 3.5.

El enfoque globalista y centrado sobre los agricultores del MIP se refleja en los siguientes principios:

- Hacer crecer una cosecha sana
- observar su cultivo regularmente
- conservar los enemigos naturales
- responsabilizar y reconocer a los agricultores en tanto que expertos

#### *La caja de herramientas del MIP*

La caja de herramientas para el manejo integrado de plagas contiene una serie de conceptos, métodos y medidas. A continuación se enumera algunos de ellos.

- Prácticas de cultivo generales para que los cultivos sean más resistentes: una planta que crece en buenas condiciones es por lo general menos vulnerable a los daños causados por las plagas que una planta que ya tiene que luchar por sobrevivir. Las prácticas de cultivo abarcan la preparación del suelo, la gestión del agua, la gestión de elementos nutritivos, etc.
- Resistencia de la planta hospedera: utilizar variedades resistentes en la reproducción de las plantas. Esto es importante durante el crecimiento de los cultivos pero también durante su almacenamiento.
- Compensación en los cultivos: los cultivos pueden tolerar daños en ciertas fases de su desarrollo sin que eso disminuya el rendimiento de la cosecha.
- Hacer que los cultivos u otros objetos de valor carezcan de atractivo o no estén disponibles para las plagas. Por ejemplo: adaptar las fechas de siembra para que el desarrollo del cultivo no coincida con la aparición de las plagas; verificar que los silos de cereales estén herméticamente cerrados.
- Aumentar la diversidad de los cultivos, p. ej. mediante rotaciones de los cultivos o mezclas de cultivos.
- Higiene: p. ej. buena higiene de las naves que sirven de almacén, empleo de semillas limpias al sembrar.
- Lucha biológica: principalmente manteniendo y mejorando la lucha biológica natural ya presente en el terreno, y en situaciones específicas, introduciendo enemigos naturales de la plaga (N.B.: antes de introducir nuevas especies, es necesario proceder a considerables investigaciones y análisis en profundidad para evitar perturbar los ecosistemas existentes). La secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) ha emitido criterios y normas para la selección e importación de organismos exóticos de lucha biológica (Secretaría CIPF/IPPC, 1996).
- "Métodos bioracionales": feromonas para atrapar a las plagas o perturbar el acoplamiento, liberación de insectos estériles para limitar la reproducción o manipulación de la atmósfera (en naves cerradas) para matar a las plagas.
- Cuando se utilizan plaguicidas como "último recurso", su toxicidad para aquellos organismos que no hay que combatir debería ser lo más baja posible y deberían ser lo más selectivos posible. Algunos plaguicidas de origen natural son compatibles con el MIP, perturbando al mínimo los mecanismos de control natural. El neem (aceite extraído de las semillas del árbol neem) es un ejemplo bien conocido. Pero hay que ser prudentes: sería erróneo creer que los plaguicidas de origen natural son por definición más seguros que los plaguicidas sintéticos. Existen varios compuestos naturales con niveles variables de toxicidad, por lo que las

recomendaciones deben basarse en información fiable. El neem, por ejemplo, tiene un efecto negativo sobre los peces y no es adecuado por consiguiente para los arrozales en los que se cultivan peces.

- Medidas fitosanitarias: métodos y programas eficaces para prevenir la introducción y la propagación de nuevas plagas.

Normalmente el MIP no va a desarrollarse él sólo; necesita ser fomentado activamente. Los programas piloto son muy útiles y deberían ser elaborados en colaboración con aquéllos que son los actores, tanto las mujeres como los hombres. Las visitas de intercambio sobre el terreno pueden resultar útiles para promover el MIP entre diferentes categorías de actores.

### *Elementos de un programa MIP*

Las etapas y procesos para un programa MIP con éxito incluyen:

Sobre el terreno

- La mejora de los conocimientos y de la comprensión de la ecología de los sistemas de cultivo.
- La consolidación de los conocimientos y de la comprensión de los efectos de las prácticas agrícolas actuales en un sistema de cultivo.
- Basándose en esta información, la identificación de las oportunidades existentes para aplicar estrategias MIP en sistemas específicos de cultivo.
- La elaboración de programas de capacitación sobre el MIP, incluidos estudios de parcela sobre la ecología para afinar la gestión y utilización de enfoques de capacitación adaptados a la enseñanza para adultos. Idealmente, los agricultores, capacitadores e investigadores trabajan juntos en esta actividad.
- Los intercambios con otros programas MIP para personal sobre el terreno, para que se familiaricen con los enfoques ecológicos y de capacitación, y los utilicen para desarrollar otros proyectos de ámbito local.
- La formación piloto para capacitadores y agricultores.
- El seguimiento y la evaluación de las actividades de formación piloto.
- El desarrollo bien planificado y proporcionado de las actividades de formación, haciendo hincapié en la creación de capacidades a nivel local.
- El seguimiento y la evaluación continuos con miras a mejorar las actividades.
- La identificación de las cuestiones que no han sido abarcadas adecuadamente (como otros sistemas de cultivo, problemas específicos) y la iniciación de un proceso para resolverlas.
- El permitir a los agricultores que se dediquen a la investigación participativa para elaborar programas de capacitación sobre nuevos temas.

Con respecto a las políticas

- La evaluación de las políticas actuales y la forma en que apoyan u obstaculizan las actividades MIP.
- El permitir el acceso a los datos generados sobre el terreno, dando informaciones sobre el MIP.
- La visita de actividades sobre el terreno para familiarizarse con los enfoques MIP y discutir sobre las posibilidades y los límites directamente con los agricultores.
- El acceso a la información sobre políticas en materia de plaguicidas en otros países que realizan esfuerzos continuados para aplicar el MIP.
- La identificación de cambios de política que favorecerían mejor el MIP.
- Organizar talleres para el estudio, la adaptación y la armonización de las políticas.

En el capítulo 4 se exponen ejemplos de éxitos de aplicación del MIP.

### **Manejo integrado de Vectores (MIV)**

Los artrópodos que transmiten rickettsiáceas, virus, bacterias o parásitos que causan enfermedades a los seres humanos y a los animales se llaman vectores. El propósito de la lucha antivectorial es interrumpir la transmisión de enfermedades. Según las condiciones locales, puede ser un componente de mayor o menor importancia en un programa de lucha integrada contra las enfermedades. En los recuadros siguientes se presenta una visión de conjunto de los componentes de la lucha contra las enfermedades transmitidas por vectores y una síntesis de las enfermedades transmitidas por vectores.

*Componentes de la lucha integrada contra las enfermedades transmitidas por vectores:*

- I. medidas dirigidas al **patógeno**: empleo de medicamentos preventivos o curativos, inmunización cuando sea posible;*
- II. medidas contra **los vectores**: ordenamiento del medio y lucha química y biológica;*
- III. medidas encaminadas a **reducir el contacto** hombre/vector infectado: medidas de protección personal, como la utilización de mosquiteras impregnadas de insecticida y protección de las viviendas contra los mosquitos, respaldadas por una educación en materia de salud.*

Fuente: Tiffen, 1991

*Una perspectiva histórica*

La historia de la lucha antivectorial es sobre todo la historia de la lucha contra el paludismo. La incidencia y prevalencia de otras enfermedades transmitidas por vectores (como la leishmaniasis y la filariasis) disminuyeron a menudo de manera significativa con la aplicación de programas de lucha contra el vector del paludismo, particularmente en la época de erradicación de éste. Podemos distinguir en líneas generales tres períodos:

**La época pre-DDT**, hasta los años 50 aproximadamente, cuando se tenía una gran confianza en el ordenamiento del medio (llamado entonces métodos naturalistas, reducción de las fuentes o saneamiento de las especies), pero no hasta el punto de excluir los métodos químicos (Litsios, 1996). Durante este período, la lucha se dirigía contra las larvas para reducir la densidad de la población de mosquitos. El impacto sobre la salud pública fue considerable en zonas en las que los niveles de transmisión eran relativamente bajos y, ciertamente allí donde se mejoraban las infraestructuras, los resultados eran muy sostenibles.

**La época de la erradicación:** tras el advenimiento del DDT en los años 50, la OMS se embarcó en un programa a gran escala destinado a erradicar el paludismo en amplias zonas del mundo. El enfoque se basaba en la pulverización de acción residual en el interior de las viviendas, matando los mosquitos anofeles que pican y habitan en las casas e interrumpiendo la transmisión al reducir su longevidad.

El Programa Mundial de Erradicación del Paludismo fue concebido como un esfuerzo intenso, limitado en el tiempo, y obtuvo resultados extraordinarios, aunque a veces difíciles de sostener, en Europa, el Mediterráneo oriental, Asia y las Américas.

**La época de la post-erradicación:** como la resistencia a los insecticidas y la aceptación menguante de las comunidades socavaron la eficacia de las campañas de pulverización de las viviendas y que las prioridades políticas (y por ende los recursos) se modificaron tras los éxitos de la erradicación, la enfermedad resurgió como una venganza. En 1969, los Estados Miembros de la OMS lanzaron un llamamiento para poner término a los esfuerzos de erradicación. Siguió un período de desconcierto, marcado por la lentitud que mostraron ciertos gobiernos para dismantelar unos procedimientos y estructuras bien arraigados, hasta que se alcanzó un consenso para una nueva Estrategia Mundial de Lucha contra el Paludismo durante la Cumbre de Amsterdam en 1992 (OMS, 1993).

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR INSECTOS, SUS VECTORES, SU IMPORTANCIA PARA LA SALUD PÚBLICA MUNDIAL Y SU DISTRIBUCIÓN			
ENFERMEDADES	ESPECIES DE VECTORES	CARGA DE LA ENFERMEDAD <sup>1</sup> ESTIMADA EN 2000 AVAD	DISTRIBUCIÓN
<b>Filariasis</b>			
Filariasis linfática	<i>Culex</i>	5 549 000	Zonas urbanas tropicales
Oncocercosis	<i>Simulium</i>	951 000	Zonas tropicales África occidental, América central,
<b>Paludismo</b>	<i>Anopheles</i>	40 213 000	principalmente África subsahariana
<b>Leishmaniasis</b>			
	Mosca de la arena	1 810 000	Por zonas,
viejo mundo	<i>(Phlebotomus )</i>		zonas (semi-)áridas del viejo mundo,
nuevo mundo	<i>(Lutzomyia)</i>		selvas húmedas del nuevo mundo
<b>Tripanosomiasis</b>			
Tripanosomiasis africana (enfermedad del sueño)	Mosca tsetse <i>(Glossina)</i>	1 585 000	Por zonas, en África Occidental y del Sur
Tripanosomiasis americana (enfermedad de Chagas)	Triatomas	680 000	América del Sur y Central, por malas condiciones en las viviendas
<b>Enfermedades arbovirales</b>			
Dengue	<i>Aedes</i>	433 000	Zonas urbanas tropicales
Encefalitis japonesa	<i>Culex</i>	426 000	Sur y sureste de Asia, arrozales irrigados/cerdos
Fiebre amarilla	<i>Aedes aegypti</i>	no disponible	África, Sudamérica

1) Estimación mundial de los Años de Vida Ajustados en función de la Discapacidad (AVAD) en 2000 (OMS, 2001a)

La aparición de los plaguicidas de acción residual constituyó un cambio de paradigma mucho mayor en la lucha contra los vectores de enfermedades de lo que lo fue en la protección de los cultivos. Las estrategias de lucha antivectorial previas, encaminadas a reducir las densidades de vectores, sólo tenían un efecto sobre la transmisión de enfermedades por vectores cuando los niveles de transmisión eran bajos y en relación directa con estas densidades. En zonas extensas donde la transmisión del paludismo por ejemplo era muy intensa, la reducción de las densidades tenía poco efecto, siquiera ninguno. La utilización de insecticidas permitió una reducción de la duración de vida de los mosquitos adultos. Esta llamada longevidad es el elemento determinante en la capacidad vectorial: dicho más sencillamente, cuanto más tiempo vive un mosquito, mayor es el riesgo de que transmita una enfermedad. Más aún, si el comportamiento de los vectores incluía alojarse y picar dentro de las viviendas, la sola aplicación de insecticidas de efecto residual sobre las paredes interiores de las casas proporcionaba un método uniforme de lucha antivectorial. Los resultados iniciales fueron en proporción espectaculares.

Durante muchos años, el DDT desempeñó una función clave en la lucha antivectorial. Millones de vidas humanas fueron salvadas por las campañas de pulverización de insecticidas de acción residual en los hogares. El paludismo, en general de tipo inestable, fue erradicado de un número considerable de regiones en las zonas templadas y subtropicales y de algunas pequeñas islas estados en las zonas tropicales. Las campañas de erradicación del paludismo aportaron servicios sanitarios a nivel de la comunidad en muchos países y proporcionaron empleo y sustento a decenas de miles de personas. Sin embargo, dentro de este cambio de paradigma, el concepto de programa de lucha contra el paludismo flexible, destinado a generar soluciones locales a problemas locales, desapareció y el apoyo tradicional pluridisciplinario e intersectorial para las operaciones de lucha contra el paludismo fue sustituido por operaciones estrictamente verticales, confinadas al sector de la salud. Mientras que la nueva dependencia con respecto del DDT y otros insecticidas de efecto residual incitó a investigar sobre el comportamiento y la genética de los vectores, la investigación sobre la ecología y la biología de los vectores prácticamente cesó. El DDT y sus residuos empezaron a ser una carga ambiental en aumento, si bien hay que señalar que la proporción de DDT utilizada por motivos de salud pública fue de orden menor comparada con las cantidades aplicadas para la agricultura, hasta la prohibición del uso de DDT con fines agrícolas a partir de la primera mitad de los años 1970.

#### *Posición y recomendaciones de la OMS sobre la utilización de DDT*

Las recomendaciones más recientes de la Organización Mundial de la Salud en relación con el DDT aportan una orientación específica sobre su uso apropiado. Un Grupo de Estudio de la OMS (OMS, 1995) llegó a las conclusiones y recomendaciones siguientes:

- (1) en la información presentada no se aportan pruebas convincentes de los efectos negativos de la exposición al DDT como consecuencia de la pulverización de acción residual en interiores durante el desarrollo de las actividades de lucha antipalúdica.
- (2) No hay, pues, en esta etapa, justificación toxicológica ni epidemiológica para modificar la política actual de pulverización de interiores con DDT como forma de lucha contra las enfermedades transmitidas por vectores.
- (3) Por consiguiente, el DDT se puede utilizar en la lucha antivectorial, siempre que se cumplan **todas** estas condiciones:

- que se emplee únicamente para la pulverización de interiores;
- que sea eficaz;
- que el material se prepare con arreglo a las estipulaciones formuladas por la OMS;
- que se adopten las previsiones de seguridad necesarias durante su empleo y para su ulterior eliminación.

(4) Cuando estudien la posibilidad de emplear DDT, los gobiernos deben tener en cuenta, además, los siguientes factores:

- el costo que representa el uso de insecticidas (DDT u otros productos)
- la función de los insecticidas en la lucha antivectorial focalizada o selectiva, tal como se estipula en la Estrategia Mundial de Lucha contra el Paludismo
- la disponibilidad de otros métodos de lucha antivectorial, entre los cuales se incluyen insecticidas alternativos [... *significaba el abandono de la posición mantenida durante largo tiempo por la OMS que consideraba al DDT como el insecticida a elegir si se quería ser eficaz*]
- las consecuencias de la resistencia a los insecticidas, en especial la posible resistencia cruzada a ciertos insecticidas sustitutivos
- la actitud cambiante del público ante el empleo de plaguicidas, sobre todo en aplicaciones relacionadas con la salud pública.

Las perspectivas de la OMS con respecto al futuro del uso de insecticidas para la lucha antivectorial y del DDT en particular, fueron claramente estipuladas por la Asamblea Mundial de la Salud en 1997. El reemplazo del DDT no debía limitarse a plaguicidas de sustitución, sino que había que considerar otras estrategias y otros métodos que permitiesen una reducción global de la dependencia hacia los plaguicidas. En el recuadro siguiente figuran extractos correspondientes a esta Asamblea.

*QUINCUAGÉSIMA ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD (Ginebra, 5-14 de mayo de 1997)*

***Extractos de la Resolución WHA 50.13: Fomento de la seguridad química, con especial atención a los contaminantes orgánicos persistentes***

*La 50ª Asamblea Mundial de la Salud exhorta, entre otros, a los Estados Miembros*

- a que hagan participar a los funcionarios de salud competentes en los esfuerzos nacionales de seguimiento y aplicación de las decisiones de los órganos rectores del PNUMA y de la OMS relativas a los contaminantes orgánicos persistentes actualmente identificados;*
- a que velen por que una evaluación científica de los riesgos para la salud y el medio ambiente sea la base para la gestión de los riesgos químicos;*
- a que prosiguan los esfuerzos para establecer o reforzar mecanismos nacionales de coordinación para la seguridad química, en los que participen todas las autoridades responsables así como las organizaciones no gubernamentales interesadas;*
- a que adopten medidas para reducir la dependencia respecto de los insecticidas en la lucha contra las enfermedades de transmisión vectorial mediante el fomento de criterios integrados de lucha contra las plagas de conformidad con las directrices de la OMS y mediante el apoyo al desarrollo y a la adaptación de otros métodos viables de lucha antivectorial;*
- a que establezcan o fortalezcan mecanismos gubernamentales para proporcionar información sobre los niveles y fuentes de contaminantes químicos en todos los medios de propagación, y en particular en los alimentos, así como sobre los niveles de exposición de la población;*
- a que velen por que los gobiernos autoricen la utilización de DDT con fines de salud pública exclusivamente y por que en esos casos se limite esa utilización a programas autorizados por el gobierno que apliquen un enfoque integrado y se adopten medidas energéticas para asegurar que el DDT no se desvíe a beneficio de entidades del sector privado;*
- a que reactiven las medidas encaminadas a impartir formación y aumentar la sensibilización del público en colaboración con organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales, a fin de prevenir las intoxicaciones por sustancias químicas y, en particular, por plaguicidas.*

Fuente, OMS, 2001

El Plan de Acción de la OMS para la reducción de la dependencia respecto del DDT en la lucha contra los vectores de enfermedades (OMS, 2001b) define las alternativas como el empleo de **productos** alternativos para la lucha química y biológica, **métodos** alternativos para la aplicación de la lucha química y biológica, ordenamiento del medio y protección personal, y **estrategias** alternativas, es decir un manejo integrado de vectores basado en criterios científicamente racionales, análisis de eficacia en función del costo y sistemas de entrega compatibles con las corrientes actuales en la reforma del sector de la salud. Esta reforma puede abarcar la descentralización, la acción intersectorial a escala local y la subsidiaridad en la toma de decisiones.

*Definiciones en la lucha antivectorial*

En los años 1980 repuntó el interés por métodos de lucha antivectorial que no fuesen la aplicación de insecticidas de acción residual, y se desarrollaron así nuevas estrategias basadas en los principios del Manejo Integrado de Plagas en la agricultura. En una serie de reuniones, el Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial debatió sobre las diversas alternativas (ordenamiento del medio, lucha biológica, control genético, lucha antivectorial en las ciudades) así como sobre los principios de la lucha antivectorial integrada (OMS, 1983). Los criterios para la lucha antivectorial integrada comprendían (1) la protección personal, (2) el ordenamiento del hábitat y la reducción de las fuentes, (3) el uso de insecticidas como larvicidas y adulticidas, (4) una estimación de las posibilidades de lucha biológica al reconocer la función de los peces larvívoros, y (5) la capacitación y la educación. En el recuadro siguiente se presentan algunas definiciones que fueron apareciendo sucesivamente.

*Conceptos de lucha antivectorial basados en los principios de gestión integrada****Lucha antivectorial integrada:***

*Se puede definir la lucha antivectorial integrada como la utilización de todos los procedimientos tecnológicos y de ordenamiento apropiados para lograr un grado eficaz de disminución de los vectores con una relación adecuada entre costo y eficacia. [...] El requisito esencial de la lucha antivectorial integrada es la disponibilidad de más de un método de lucha o la posibilidad de usar un método que favorezca la acción de otro, por ejemplo, un plaguicida selectivo que no tenga efectos nocivos sobre otros agentes de lucha biológica que existen en la naturaleza. [...] Es importante una mayor comprensión del efecto de los métodos de lucha sobre la etapa o etapas del vector que resulten afectadas; esa comprensión se basa en el conocimiento de las poblaciones de vectores y de la dinámica de la transmisión, para lo cual tal vez se requieran modelos de transmisión. (OMS, 1983).*

*Lucha antivectorial selectiva*

*El uso orientado de diferentes métodos de lucha antivectorial solos o combinados con miras a prevenir o reducir el contacto entre el ser humano y el vector de manera eficaz en función de los costos y sostenible. (OMS, 1995)*

***Manejo integrado de vectores (MIV, definición de trabajo)***

*Proceso formado por procedimientos de toma de decisiones fundamentadas sobre datos, cuyo objeto es planificar, suministrar, controlar y evaluar combinaciones de medidas de lucha antivectorial reglamentarias y operativas que sean orientadas, eficaces en función del costo y sostenibles, que tengan un impacto medible sobre los riesgos de transmisión, y que adhieran a los principios de subsidiaridad, intersectorialidad y colaboración. (Bos, 2001).*

### *Elementos del MIV*

El Manejo Integrado de Vectores tiene cierto número de características que lo distinguen fundamentalmente de sus predecesores conceptuales:

- El MIV comienza con una evaluación de la ecología de la transmisión local y es, por consiguiente, esencialmente un enfoque basado sobre datos, que va de abajo hacia arriba ("bottom-up").
- El MIV requiere un procedimiento transparente de toma de decisiones pública basado en criterios claramente definidos, para llegar a la combinación localmente óptima de intervenciones.
- Para establecer la combinación de intervenciones, existe una clara jerarquía secuencial, que empieza con métodos de ordenamiento del medio localmente adaptados y métodos de protección de las personas, a los que se puede añadir métodos de lucha biológica y finalmente, como último recurso, intervenciones químicas para alcanzar el nivel deseado de reducción del riesgo de transmisión.
- El MIV comprende a la vez la puesta a disposición de las intervenciones de lucha antivectorial y la reglamentación de actividades de otros sectores públicos y privados. Esto incluye la evaluación eficaz y la reducción subsiguiente de los riesgos de transmisión que son la consecuencia de actividades de desarrollo de otros sectores (p. ej. programas de irrigación, infraestructura de transportes, planificación y desarrollo urbanos).
- El MIV considera todas las opciones de acción intersectorial y aplica el principio de la subsidiaridad, es decir la toma de decisiones al nivel administrativo lo más bajo posible.

Por otra parte, el MIV defiende los principios de sostenibilidad y es compatible con la reforma del sector de la salud, particularmente en lo que se refiere a la descentralización y los enfoques sectoriales y hace hincapié en los aspectos económicos de las diferentes opciones, en especial las sinergias que resultan de su combinación.

### *El Plan de acción de la OMS para la reducción de la dependencia con respecto del DDT*

La reducción de la dependencia con respecto del DDT con fines de salud pública, y a la postre su total eliminación, necesitará una acción concertada por parte de las autoridades gubernamentales a diferentes niveles. La OMS ha formulado un Plan de Acción en cinco puntos, con objeto de asistir a los Estados Miembros en sus esfuerzos por cumplir con la Resolución 50.13 de la Asamblea Mundial de la Salud, es decir reducir su dependencia con respecto de los plaguicidas con fines de salud pública en general y con respecto del DDT en particular, sin comprometer el nivel de protección ofrecido por sus programas de lucha antivectorial (OMS, 2001b).

Los cinco puntos de este Plan de Acción se presentan a continuación, con sus objetivos.

***A. Evaluación de las necesidades del país***

1. Asegurarse de que las preocupaciones en materia de salud sean canalizadas en las negociaciones sobre los COP con objeto de prevenir toda repercusión nociva para la salud como resultado de la normativa relativa al DDT del Convenio de Estocolmo.
2. Suministrar un marco para la evaluación de las necesidades en los países que permita una transición hacia una dependencia reducida respecto de los insecticidas al tiempo que se mantiene, y, de ser posible, se mejora la lucha efectiva contra los vectores.
3. Suministrar incentivos y fondos de apalancamiento para reforzar la capacidad de los gobiernos a promover, utilizar y evaluar las alternativas de lucha antivectorial.

***B. Gestión segura de las reservas de DDT***

1. Prevenir los daños al medio ambiente y minimizar los riesgos para la salud humana.
2. Elaborar criterios de toma de decisión sobre opciones para el uso, la reformulación, el reembalaje o la eliminación de las reservas de DDT.
3. Establecer un proceso de gestión fiable y verificable que defina claramente la responsabilidad en la gestión de las reservas.

***C. Red institucional de investigación***

1. Formular proyectos de investigación conjuntos entre científicos e instituciones de investigación en agricultura y en la salud sobre el fomento de estrategias integradas contra las plagas y los vectores.
2. Seguir elaborando, probando y/o instaurando alternativas sostenibles, ecológicamente seguras y con una buena relación entre el costo y eficacia para sustituir al DDT en la lucha antivectorial.

***D. Seguimiento***

1. Asistir a los Estados Miembros en la programación, el seguimiento y el informe sobre los temas relativos al DDT indicados a continuación:
  - exposición humana al DDT
  - efectos sobre la salud pública de la reducción del DDT
  - producción, almacenamiento y utilización del DDT
  - eficacia y adecuación del DDT en zonas en las que continúa a utilizarse
  - eficacia y adecuación de las soluciones alternativas al DDT, en especial el Manejo Integrado de vectores (MIV).

***E. Promoción***

1. Suministrar información de base sobre las negociaciones en materia de COP y sobre el DDT al sector sanitario.
2. Asegurarse de que las opiniones del sector sanitario son conocidas por las delegaciones que participan en las negociaciones sobre los COP.

El OMS/PHE (Departamento de Protección del Medio Humano) y Hacer Retroceder el Paludismo organizaron una serie de actividades de promoción durante las

negociaciones sobre los COP y elaboraron unas directrices para evaluar las necesidades de la lucha antivectorial en los Estados Miembros que se publicarán a principios de 2002.

#### *Reglamentaciones sobre el DDT*

En muchos países, las reglamentaciones que estipularon el uso exclusivo del DDT para los programas de lucha antivectorial prolongaron su vida como herramienta de la lucha antivectorial. Como se demostró ulteriormente, por ejemplo para los carbamatos en América Central (Georghiou, 1972, 1987), la utilización agrícola intensiva y a gran escala de plaguicidas puede contribuir de manera importante a inducir más rápidamente una resistencia a los insecticidas en los vectores de enfermedades. Las zonas de cultivo de algodón fueron conocidas por los efectos considerables causados por los plaguicidas sobre el medio ambiente y por las consecuencias nefastas en la sensibilidad de los vectores de enfermedades. Hoy en día se hacen observaciones similares en relación con los piretroides sintéticos. Por otra parte, las medidas de reglamentación que prohíben el uso del DDT para la protección de las plantas crearon el fenómeno de desviación del DDT del sector sanitario al agrícola. A causa de este "escape" ilegal, hay DDT que todavía llega a los agroecosistemas y aun más lejos. En vista de este fenómeno, el gobierno de un país del Sur de África decidió pasar del DDT a los piretroides sintéticos para sus programas de pulverización de efecto residual en el interior de las viviendas, para evitar la contaminación de sus cultivos de tabaco con DDT y sus residuos, lo que pondría en peligro el acceso a importantes mercados de exportaciones.

En algunos casos, la dosificación subletal concomitante de las fórmulas utilizadas para la pulverización de insecticidas en el interior de las viviendas ha contribuido a acelerar la resistencia a los insecticidas. Para complicar aún más las cosas, en muchos sitios, DDT se ha convertido en un término genérico para insecticidas eficaces y es posible que una serie de compuestos se comercialicen ilegalmente bajo esta denominación.

### **Coordinar el MIV y el MIP**

En las zonas rurales que tienen importantes sistemas de producción agrícola y un medio receptivo a la transmisión de enfermedades por vectores, existen, al menos en teoría, opciones para realizar economías, de escala o otras, gracias a una mejor coordinación entre el MIV y el MIP.

Además, como la utilización de plaguicidas en la agricultura puede provocar que los vectores de enfermedades desarrollen una resistencia, es necesario establecer una coordinación intersectorial de su uso y, aún más importante, limitar su uso en la medida de lo posible. Hasta ahora se tiene poca experiencia en el establecimiento de una coordinación y una cooperación entre los sectores de la agricultura y de la salud para la instauración de actividades MIV/MIP, a pesar de que tienen varios puntos en común. La experiencia recogida desde hace relativamente bastante tiempo en la agricultura en lo que se refiere al manejo integrado de plagas, con una infraestructura de toma de decisiones que favorece los enfoques descentralizados que proporcionan soluciones locales a problemas locales contrasta con el estado actual de la lucha antivectorial. La experiencia MIP puede aportar numerosas lecciones y posibilidades para la elaboración de estrategias de manejo integrado de vectores. Un taller conjunto

PNUMA / OMS / FAO celebrado en Asia en marzo de 2000 (PNUMA, 2000) definió las opciones para promover el ordenamiento del medio para la lucha antivectorial a través de programas de extensión agrícola. Concluyó, entre otros, que el concepto y las estrategias del Manejo Integrado de Plagas y Vectores debería ser adoptado por dichos programas para fomentar un desarrollo agrícola sostenible y la salud en las comunidades rurales. Los estrechos lazos que unen el medio ambiente, la agricultura y la salud son la clave que debe permitir identificar e instaurar estrategias sostenibles para proteger eficazmente la agricultura contra las plagas, las comunidades contra las enfermedades como el paludismo y los ecosistemas contra los productos químicos peligrosos.

El MIV y el MIP se ejecutan ambos a nivel local. Habrá por consiguiente nuevas oportunidades de establecer acuerdos institucionales ventajosos para su aplicación conjunta. Se pueden lograr economías mediante el seguimiento conjunto de las poblaciones de insectos, integrando el MIV en los esfuerzos de las Escuelas de Campo para Agricultores, teniendo en cuenta las sinergias entre las intervenciones MIP y MIV en el ámbito de, por ejemplo, la gestión del agua (de irrigación), estableciendo las repercusiones económicas de una mala salud sobre la producción agrícola y efectuando una investigación pluridisciplinaria del ecosistema que estudie a la vez los riesgos para el hombre y las cosechas.

Estas oportunidades deberían ser aprovechadas para completar otros enfoques sobre la gestión de las enfermedades transmitidas por vectores. Recientemente una Iniciativa para la malaria y la agricultura (System-wide Initiative on Malaria and Agriculture - SIMA) vio la luz bajo los auspicios del Grupo Consultivo sobre la Investigación Agrícola Internacional (GICAI-CGIAR) que debería concretizarse en un programa de investigación pluridisciplinario y en una investigación que amplíe nuestra base de conocimientos sobre los vínculos entre la agricultura y la salud.

Los objetivos específicos de la SIMA son:

- Crear una toma de conciencia sobre los vínculos entre la salud y la agricultura y sobre las posibilidades de reducir los riesgos de paludismo y mejorar la salud humana mediante la mejora del agroecosistema y la gestión de los recursos naturales.
- Fomentar una investigación aplicada sobre el terreno encaminada a desarrollar medidas de lucha contra los mosquitos y los parásitos del paludismo mediante una mejora del ordenamiento y la utilización de los recursos naturales.
- Desarrollar las competencias para una investigación interdisciplinaria y para la instauración de intervenciones en materia de lucha contra el paludismo basadas en una gestión y una utilización de los recursos naturales mejoradas en las regiones del mundo en las que el paludismo es endémico.

Para obtener información sobre la SIMA, sírvase consultar su página web [www.cgiar.org/iwmi/sima/sima.htm](http://www.cgiar.org/iwmi/sima/sima.htm).

## Referencias – Capítulo 2

- Bos, R.**, 2001. Identifying opportunities to avert malaria risk across sectors, in the section: Working Through All Avenues/Enlisting the Non-Health Sectors. Report of the 4<sup>th</sup> Global Partnership Meeting to Roll Back Malaria (Washington DC, 18-19 April 2001), CD-ROM produced by the World Bank, Washington DC
- FAO**, 1967. Report of the first session of the FAO Panel of Experts on Integrated Pest Control (Rome, 18-22 September 1967), Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO**, 1987. Effects of Agricultural Development on Vector-borne Diseases, Document AGL/MISC/12/87, Food and Agriculture Organization, Rome
- FAO**, 1992. Pesticides selection and use in field projects. FAO Field Programme Circular number 8/92, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- Farah, J.** 1994. Pesticide Policies in Developing Countries - Do They Encourage Pesticide Use? World Bank Discussion Papers no. 238 . The World Bank, Washington, D.C.
- Georghiou, G.P.**, 1972. Studies on resistance to carbamate and organophosphorous insecticides in *Anopheles albimanus*, Am. J. Trop. Med. & Hyg. 21: 797-806
- Georghiou, G.P.**, 1987. The effect of agrochemicals on vector populations. In: Effects of agricultural development on vector-borne diseases, FAO document AGL/MISC/12/87, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome
- IPPC Secretariat, 1996 International Standards for Phyto-Sanitary Measures. Series 3: code of conduct for the input and release of exotic biological control agents. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Litsios, S.**, 1996. The tomorrow of malaria, Pacific Press, Wellington, New Zealand
- Tiffen, M.** 1991. Guidelines for the Incorporation of Health Safeguards into Irrigation Projects through Intersectoral Cooperation, PEEM Guidelines Series 1, document WHO/CWS/91.2, World Health Organization, Geneva
- UN**, 1992. Agenda 21, Programme of Action for Sustainable Development, United Nations, New York
- UNEP**, 2000. Proceedings of a UNEP/FAO/WHO workshop on sustainable approaches for pest and vector management and opportunities for collaboration in replacing POPs pesticides (Bangkok, March 6-10 2000). UNEP Chemicals, Geneva.
- World Bank**, 1997. Integrated Pest Management: strategies and policies for effective implementation. Environmentally Sustainable Development Studies and Monographs Series number 13 . The World Bank, Washington DC
- WHO**, 1983. Integrated Vector Control, seventh report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control . WHO Technical Report Series 688, World Health Organization, Geneva
- WHO**, 1993. Implementation of the Global Malaria Control Strategy, report of a WHO Study Group on the Global Plan of Action for Malaria Control 1993-2000, WHO Technical Report Series 839, World Health Organization, Geneva
- WHO**, 1995. Vector Control for Malaria and Other Mosquito-borne Diseases, WHO Technical Report Series 857, World Health Organization, Geneva
- WHO**, 2001a. The World Health Report 2001, Mental Health: new understanding, new hope, World Health Organization, Geneva
- WHO**, 2001b. Action Plan for the Reduction of Reliance on DDT in Disease Vector Control, Document WHO/SDE/WSH/01.05. World Health Organization, Geneva

## Lecturas recomendadas sobre el MIP para cultivos específicos

- Abdel Rahman, A.A. and K.G. Eveleens**, 1979. Cotton pest management in the Sudan, FAO/UNEP Northeast African Programme for the Development and Application of Integrated Pest Control in Cotton, Wad Medani (Sudan), Agricultural Research Corporation, Gezira Research Station, 37 p.
- Barducci, T.B.**, 1972. Ecological Consequences of Pesticide Used for the Control of Cotton Insects in Canete Valley, Peru, in: *The Careless Technology, Ecology and International Development*, edited by M. Taghi Farvar and John P. Milton. Anchor and Doubleday, New York
- Conway, G.R.**, 1972. Ecological aspects of pest control in Malaysia, in: *The Careless Technology, Ecology and International Development*, edited by M. Taghi Farvar and John P. Milton. Anchor and Doubleday, New York
- DeBach P. and D. Rosen**, 1991. Biological control by natural enemies, Cambridge University Press
- Dick, K.M., R.H. Markham and H.R. Herren** (eds.), 1990. Biological control of the larger grain borer in Africa: a component of an integrated pest management strategy, Proceedings of an IITA/FAO Coordination Meeting, Cotonou, Republic of Benin, 2-3 June 1989
- Eveleens, K.G. and E.T.M. El Amin**, 1981. Review of the current status of the FAO/UNEP African inter-country programme for the development and application of integrated pest control in cotton growing, Report of the 10<sup>th</sup> session of the FAO/UNEP Panel of Experts on Integrated Pest Control. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO, 1983**. Guidelines for Integrated Control of Cotton Pests, FAO Plant Production and Protection Paper No. 48, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Kenmore, P.E., F.O. Carino, C.A. Perez, V.A. Dyck and A.P. Gutierrez**, 1984. Population regulation of the rice brown planthopper (*Nilaparvata lugens* Stal) within rice fields in the Philippines, *Journal of Plant Protection in the Tropics* 1(1): 19-37
- Kenmore, P.E., K.D. Gallagher and P.A.C. Ooi**, 1995. Empowering farmers: Experiences with Integrated Pest Management. *Entwicklung + Landlicher Raum* 1:27-28
- Kenmore P.E.**, 1995. IPM rice case study, in: G.J. Persley (ed.) *Proceedings of the Bellagio Conference on Integrated Pest Management and Biotechnology*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- Moscardi, F.**, 1993. Soybean integrated pest management in Brazil, *FAO Plant Protection Bulletin*, 41(2) : 91-100
- Smith R.F.**, 1972. Effects of Manipulation of Cotton Agro-Ecosystems on Insect Pest Populations, in: *The Careless Technology, Ecology and International Development*, edited by M. Taghi Farvar and John P. Milton. Anchor and Doubleday, New York
- Zadoks J.C.**, 1965. Epidemiology of wheat rusts in Europe, *FAO Plant Protection Bulletin* 13, 5: 97-108
- Zadoks J.C.**, 1979. Wheat rust epidemiology in Ethiopia in relation to wheat breeding in Ethiopia, FAO-AGO—ETH/74/002, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- Zadoks J.C.**, 1989. Does IPM (Integrated Pest Management) give adequate attention to disease control, in particular at the farmer level?, *FAO Plant Protection Bulletin* 37,4: 144-150
- Zelazny B.**, 1979. Loss in coconut yield due to *Oryctes rhinoceros* damage, *FAO Plant Protection Bulletin* 27, 3: 65-70
- Zelazny, B., L. Chiarappa and P.E. Kenmore**, 1985. Integrated pest control in developing countries, *FAO Plant Protection Bulletin*, 33,4: 147-158

### 3 ASPECTOS ESPECÍFICOS DEL MANEJO DE PLAGAS Y VECTORES

El presente capítulo ofrece información sobre una serie de cuestiones relativas a la reducción y/o eliminación del uso de plaguicidas COP y a la elección de enfoques diferentes.

#### 3.1 Reforma de la política en materia de plaguicidas para fomentar el MIV y el MIV

Desde hace algún tiempo se ha venido demostrando que el uso frecuente de plaguicidas supera el máximo admitido en términos de criterios sociales y por tanto los beneficios no superan el costo (véase también la sección 3.2). Esto podría deberse a unas deformaciones económicas fundamentales como las políticas inadecuadas en materia de subvenciones y de precios (Repetto, 1985). Este tipo de políticas contrarresta los esfuerzos para introducir y mantener enfoques de MIP y MIV. Por lo tanto urgen cambios al respecto. Este proceso debería iniciarse con un análisis de las políticas nacionales en materia de plaguicidas y debería finalizar con la formulación de una mezcla óptima de instrumentos políticos. La creciente capacidad de los países en desarrollo para producir plaguicidas a nivel local es un fenómeno reciente. Con frecuencia, los plaguicidas producidos son de la primera o segunda generación, altamente tóxicos y destinados al uso local o a la exportación hacia países con políticas y regulaciones poco estrictas o poco y mal aplicadas (WRI, 1999).

El primer paso para reformar la política consiste en establecer una visión general bien estructurada de la situación actual en materia de protección de cultivos en el país tras un análisis de la política sobre plaguicidas (Agne *et al.*, 1996). Este informe proporcionará indicaciones tanto cuantitativas como cualitativas sobre los factores que conducen al uso de plaguicidas.

El informe puede servir como punto de partida para obtener un diálogo y un consenso para actuar. La experiencia ha demostrado que unos talleres que reúnen a varios participantes procedentes de distintos campos y sectores son instrumentos útiles para sensibilizar y mejorar la calidad del debate. Los cambios de las políticas en materia de plaguicidas constituirán un reto para las estructuras y los grupos de interés existentes. Los partidarios del cambio deben tener un buen número de argumentos científicos bien fundamentados. Asimismo es necesario el apoyo de grupos internacionales con cierta pericia en este tipo de discusiones.

Para que la elaboración y consolidación de los programas MIP y MIV sean duraderas, la política sobre plaguicidas reformada deberá inscribirse en la políticas corrientes de agricultura, economía y medio ambiente. Las medidas que se tomen para aumentar capacidades y designar recursos para garantizar una aplicación efectiva de las regulaciones en materia de plaguicidas son un eslabón esencial en la política general.

En el sector sanitario los programas de pulverización de insecticidas de acción residual en el interior de las viviendas se implantaron bien en un gran número de países endémicos durante la época del Programa Mundial de Erradicación del Paludismo. Estos programas estrictos estaban destinados a operaciones casi militares, con una cobertura excesiva y a veces redundante, cuyo objetivo era erradicar el paludismo en un cierto período de tiempo. Cuando se abandonaron estos esfuerzos a finales de los 60, siguieron siendo objeto de interés en los

**La elaboración de un marco de políticas y regulaciones es un paso esencial hacia la racionalización del uso de insecticidas.**

programas de lucha contra los vectores en muchos países. Fue en 1990 cuando pudo observarse un verdadero cambio de dirección hacia sistemas de vaporización selectiva u orientada, en los albores de la adopción de la nueva Estrategia Mundial de Lucha Antipalúdica de la OMS, en la conferencia de la cumbre de 1992 en Ámsterdam. Las presiones económicas ejercieron un papel importante en este proceso: las donaciones de insecticidas para la lucha contra vectores por parte de los países industrializados habían cesado progresivamente y la fuerte resistencia hacia los plaguicidas obligaba a introducir fórmulas y productos más costosos.

La reforma del sector sanitario ofrece el marco adecuado para que los programas de lucha antivectorial sigan desarrollándose. La descentralización es un componente esencial de dicha reforma. Con la descentralización a nivel local de la toma de decisiones en materia de intervenciones, la naturaleza y la frecuencia de la lucha química antivectorial podría ser más racionalizada y optimizada en unos contextos precisos. En los países donde la reforma del sector sanitario todavía no ha conducido a cambios en las políticas y programas de lucha antivectorial, el análisis de la situación, la identificación y estratificación de riesgos, junto con el desarrollo de mejores criterios y procedimientos de toma de decisiones, constituirán etapas importantes a la hora de reducir la dependencia respecto de los insecticidas.

### 3.2 Los costos del cambio y del statu quo

Son frecuentes los argumentos según los cuales la prohibición, limitación o reducción del uso de plaguicidas resultará onerosa para los particulares y la sociedad en general. Estos argumentos se han utilizado para trabar los esfuerzos destinados a limitar el uso actual de plaguicidas. Algunos estudios han analizado los efectos de la prohibición o la restricción de plaguicidas concretos sin pensar en soluciones alternativas adaptadas. También se han hecho declaraciones exageradas sobre el impacto global de las reducciones o restricciones más generales en la producción de sustancias químicas.

**El costo del cambio en las prácticas de la lucha contra las plagas se exagera con frecuencia. De hecho el beneficio puede superar el costo.**

A pesar de que obviamente cualquier acción realizada (o no) tenga consecuencias económicas, las previsiones pueden estar cargadas de inexactitudes o elementos confusos. Tienden a sobrestimar con frecuencia el costo de la reducción y/o eliminación de los plaguicidas.

Un análisis crítico (Jaenecke, 1997) del impacto económico pone de relieve los puntos débiles más frecuentes:

- El costo de la “pérdida” del uso de plaguicidas no se valora junto con el beneficio que su eliminación podría conllevar para la salud y el medio ambiente. Aunque los cambios en los rendimientos y los costos de producción se prestan más fácilmente a una estimación económica, el impacto a largo plazo de la exposición a los plaguicidas puede ser más significativo. Por ejemplo, se ha demostrado que el aumento de la productividad obtenida gracias a una mejor salud compensa con creces los daños suplementarios causados por las plagas (Rola y Pingali, 1993; Antle y Pingali, 1994).
- No se presta atención al hecho de que la reducción del uso de plaguicidas desacelerará el desarrollo y la resistencia en aumento hacia éstos, conservando de este modo la eficacia de los plaguicidas en las situaciones más urgentes.
- La capacidad de los agricultores y otros usuarios de plaguicidas para adaptarse a unas nuevas circunstancias no se tiene en cuenta. Se da por sentado que la elección y los métodos de cultivo son datos fijos, mientras que en la vida real se trata de datos flexibles, sujetos a decisiones que forman parte de la gestión adaptativa.

- Es fácil por lo general comparar los costos de los diferentes plaguicidas (de sustitución) cuando se usan para lo mismo y en similares circunstancias (véase abajo). Los cambios hacia métodos de manejo integrado requieren cálculos mucho más complejos, ya que implican toda una serie de prácticas. Por ello generalmente se los omite. El Cuadro Conjunto de Expertos de la OMS/FAO/PNUMA en Ordenamiento del Medio para la Lucha Antivectorial (PEEM) (Phillips *et al.*, 1993) ofrece excelentes consejos sobre cómo calcular las operaciones de lucha contra los vectores. Véase a modo de ejemplo el primer estudio de caso en el capítulo 4 sobre India, donde el recurso exclusivo a métodos no químicos ha resultado ser más rentable que el uso de DDT.
- La capacidad de los investigadores y de la industria para ser innovadores ante incitaciones claras y señales políticas se subestima. La eliminación global progresiva, más rápida de lo previsto, de los clorofluorocarbonos (CFC) y de pasta de papel clorada puede servir como un ejemplo alentador al respecto.

De los estudios que han incluido el costo externo relativo al uso de plaguicidas, sobresale que dicho costo puede ser muy elevado. Un estudio sobre el uso de plaguicidas en el sector agrícola tailandés incluía por ejemplo los siguientes puntos:

- el costo de la salud (tratamientos, pérdida de días laborales para los enfermos y los que se ocupaban de ellos)
- el costo de los volúmenes de residuos excesivos (haciendo que una parte del producto no fuera comercializable)
- el costo relativo a la resistencia hacia los plaguicidas y al resurgimiento de la plaga
- la investigación sobre plaguicidas
- el costo del control de calidad de los plaguicidas y del control de los residuos
- el costo de la reglamentación sobre plaguicidas
- el costo de la extensión relativa a los plaguicidas

Considerados en su conjunto, estos costos alcanzaban exactamente el total del valor de los plaguicidas vendidos en Tailandia. Por lo tanto, el “verdadero costo” de los plaguicidas equivaldría al doble del costo de las sustancias químicas solas. Unos estudios similares realizados en Alemania y Estados Unidos llegaron a unos “costos suplementarios” de 23 y 200% respectivamente (Jungbluth, 1996).

El costo poco elevado del DDT se usa con frecuencia como argumento para justificar y prolongar su uso. Quizás en el pasado se tratase de un buen argumento, pero hoy en día, tal como se explica más abajo y como demuestran unas comparaciones recientes de costos, el argumento ha perdido en gran parte su peso. Es cierto, por ejemplo, que el costo de los piretroides sintéticos es todavía más elevado que el del DDT. Sin embargo, si se toman en cuenta los costos operativos como el transporte, el almacenamiento y el uso, el costo total de pulverización de acción residual en el interior de las viviendas con insecticidas de sustitución, por hogar, durante 6 meses, es similar al del DDT. Esto ocurre sobre todo con los piretroides, pues son más ligeros que el DDT y por tanto los gastos de transporte y de almacenamiento son menores.

**Recuadro 2: Comparativo de costos de los insecticidas para la lucha antivectorial en el interior de las viviendas (sin gastos operativos) (sacado y adaptado de Walker, 2000)**

Insecticida (PS = piretroide sintético)	Dosis (gramos de ingrediente activo por m <sup>2</sup> ) por pulverización	Número estimado de pulverizaciones por semestre	Gama del costo del producto (US\$) por hogar por semestre - 200 m <sup>2</sup> /hogar (basado en precios de 1998/1999)
DDT	2	1	1,50 - 3,00
malation	2	2	3,20 - 6,40
fenitrothion	2	2	7,70 - 15,40
bendiocarb	0,1 - 0,4	2	4,00 - 10,00
propoxur	2	2	28,00 - 56,00
lambdacialotrina (PS)	0,02 - 0,03	1	3,75 - 4,50
deltametrina (PS)	0,025 - 0,05	1	12,00 - 24,00
permetrina (PS)	0,125 - 0,5	2	2,8 - 13,60
ciflutrina (PS)	0,02 - 0,05	1	2,20 - 5,50

### 3.3 Resistencia respecto de los plaguicidas

La resistencia es el fenómeno según el cual una población de agentes patógenos, insectos o vectores adquiere, por la selección de rasgos genéticos o por mutaciones, la capacidad de sobrevivir a un tratamiento químico cuya dosis debería ser letal. Es una característica que aparece debido a un uso repetido del mismo plaguicida. La resistencia obtiene sus raíces en la variación genotípica y en la selección natural, cosa que significa que los individuos menos sensibles de cada generación son los más propensos a sobrevivir y reproducirse, transmitiendo genéticamente su poca susceptibilidad a sus descendientes.

De esto se derivan los siguientes principios:

- todos los agentes patógenos y plagas acabarán desarrollando una resistencia si las pautas actuales de uso de plaguicidas perduran;
- cualquier plaguicida acabará provocando el desarrollo de una resistencia.

De hecho, la velocidad a la que la resistencia evoluciona varía sobremanera según las especies y los ecosistemas. Muchos mosquitos vectores por ejemplo han desarrollado una resistencia relativamente rápida, mientras que todavía no se ha detectado una resistencia importante en las moscas tse-tse ni en las triatominas (vectores de la enfermedad de Chagas). La resistencia hacia los plaguicidas es un problema grave y costoso tanto en la agricultura como en la salud pública. Esto reduce la “vida efectiva” de una sustancia. Ello genera gastos más elevados de producción. Una resistencia importante conllevará a su vez un uso más elevado, por lo menos al principio, ya que los agricultores y otros usuarios aumentarán el nivel y la frecuencia de uso para intentar controlar a los insecticidas nocivos y a las especies vectores. Todo esto se traduce por unos costos más elevados y por un impacto medioambiental más grave. El hecho de que la resistencia hacia los plaguicidas se haya expandido causando situaciones incontrolables ante los insectos nocivos ha sido una de las principales razones por las que se ha militado en favor del desarrollo de un MIP. El impacto del uso de plaguicidas en la agricultura sobre la resistencia en las poblaciones de vectores de enfermedades se trata en el capítulo 2.

**La resistencia hacia los plaguicidas constituye una grave amenaza para la eficacia de los plaguicidas necesarios en casos de urgencia – y un buen argumento en favor del MIP y el MIV.**

La resistencia cruzada, es decir, cuando el uso de un plaguicida induce a una resistencia respecto del resto de plaguicidas, es un tema de gran preocupación. Se trata de un fenómeno muy frecuente entre las sustancias estrechamente vinculadas (por ejemplo entre piretroides), aunque esto puede producirse también entre distintos grupos de plaguicidas como los organofosfatos y los carbamatos. Diferentes mecanismos pueden intervenir a nivel genético. El que una resistencia cruzada pueda originarse entre el DDT y los piretroides mediante la expresión de genes llamados *kdr* puede ser información útil a la hora de luchar contra el paludismo. Esto fue observado en África Occidental (Chandre *et al.*, 1999). En otras regiones de África, por ejemplo en el sur, no se ha observado este tipo de resistencia cruzada porque en esos lugares la resistencia hacia los piretroides de los mosquitos anofelinos está causada por otros mecanismos genéticos.

La sensibilidad frente a un plaguicida debería mantenerse como recurso ya que puede haber situaciones en que no existe otro remedio. Desde el punto de vista de la duración, esta situación se asemeja a la de los antibióticos que en principio deben salvar vidas y que terminan siendo ineficaces por ser recetados y utilizados de forma ilimitada y a la ligera.

El empleo intensivo de plaguicidas en agricultura puede aumentar el riesgo de que se desarrolle una resistencia en las poblaciones de vectores. La vaporización de piretroides en arrozales (donde se desarrollan las larvas de mosquito) puede por ejemplo reducir el efecto de las mosquiteras impregnadas. Esto subraya de nuevo la necesidad de un enfoque globalista, transversal, de reglamentaciones coherentes y de una cooperación entre los distintos sectores.

Se pueden aplicar varias estrategias para desacelerar o incluso evitar el desarrollo de resistencias, empezando por la disminución del uso de plaguicidas. Este es otro argumento a favor de la adopción de enfoques como el MIP y el MIV, que se basan principalmente en la gestión ambiental, y de métodos de lucha no químicos. He aquí otras estrategias posibles de gestión de resistencias:

- limitar la zona tratada a los focos más urgentes;
- emplear plaguicidas de persistencia poco elevada, en particular en la agricultura. (Antes, una persistencia elevada se consideraba como un rasgo deseable en un plaguicida, por ejemplo

para tratamientos de acción residual, pero esto aumenta los riesgos de resistencia y otras perturbaciones del ecosistema);

- dejar refugios sin tratar para conservar individuos sensibles en las poblaciones de plagas;
- usar aditivos para aumentar el efecto del plaguicida;
- controlar las primeras señales de resistencia. Ésta puede frenarse si se detecta con suficiente tiempo;
- en el contexto del MIP y del MIV es necesario elaborar un programa de rotación de los plaguicidas.

También se ha recomendado para luchar contra la resistencia la utilización de mezclas de plaguicidas no vinculados entre sí, pero no se dispone de pruebas suficientes con respecto a la eficacia de este método. Hay que desconfiar de este sistema: unos efectos de “sinergia” pueden aumentar los riesgos para los usuarios, puesto que la mezcla de plaguicidas puede aumentar sobremanera la toxicidad y el uso extendido de dichas mezclas puede crear plagas súper-resistentes.

En resumen, es necesario garantizar una estrecha colaboración y comunicaciones frecuentes entre las instituciones sanitarias, del medio ambiente y agrícolas. Cualquier estrategia de lucha en curso o propuesta en el futuro tendrá implicaciones en todos estos sectores y es esencial que las políticas y las estrategias sean coherentes y se apoyen mutuamente. Unos acuerdos verdaderos de colaboración son importantes para todas las organizaciones e instituciones, desde el nivel local al internacional.

### 3.4 Las reservas de plaguicidas y el problema de los plaguicidas caducos

Para terminar con el uso de los plaguicidas COP, no se trata sólo de aportar estrategias viables, sino también de hacer desaparecer las fuentes todavía existentes de plaguicidas COP. La producción de la mayoría de plaguicidas COP ha cesado, pero todavía subsisten reservas que son fuente de gran preocupación. Según una estimación reciente de la FAO, el total de plaguicidas caducos de todo tipo en los países no miembros de la OCDE oscila entre 400.000 y 500.000 toneladas (FAO, 2001). Los organoclorados – posibles plaguicidas COP en el futuro - representan más del 20% del total de existencias. La cantidad en África y en Oriente Próximo se eleva aproximadamente a 47.000 toneladas.

Los plaguicidas caducos

- constituyen una amenaza inmediata para la salud de las personas y del ganado ya que están frecuentemente almacenados en zonas pobladas;
- podrían algún día derramarse y contaminar las capas freáticas y el medio ambiente en general. Los almacenes se encuentran a menudo en un estado deplorable, con contenedores defectuosos, sin protección contra la lluvia, en espacios abiertos, etc;
- podrían acabar en el mercado ilegal de plaguicidas. Esto a su vez acarrearía niveles inaceptables de residuos en la alimentación y los cultivos destinados a la exportación.

**Las existencias de plaguicidas caducos constituyen una grave amenaza para la salud y el medio ambiente en muchos países en desarrollo.**

La FAO ha asumido un papel esencial en la organización y coordinación de la eliminación de los plaguicidas caducos. La organización afronta el problema de distintas maneras:

- movilizand recursos y organizando operaciones de limpieza con los gobiernos, donantes, organizaciones no gubernamentales y empresas agroquímicas;
- velando por que las partes contratantes respeten las normas internacionales;

- favoreciendo métodos que disminuyen la dependencia ante los plaguicidas (como el MIP);
- elaborando directivas sobre cómo limitar las reservas según los requisitos a corto plazo;
- recomendando que la adquisición de plaguicidas realizada en el marco de los acuerdos de ayuda al desarrollo se efectúe sólo por empresas que se comprometan a asumir la responsabilidad de los productos no empleados.

Actualmente la FAO ha puesto en práctica un proyecto de eliminación de plaguicidas destinado a África y Oriente Próximo y ya se han llevado a cabo un buen número de operaciones bajo sus auspicios (FAO, 1997). A pesar de haberse eliminado más de 1.200 toneladas, todavía queda mucho por hacer. Como una gran parte de los plaguicidas caducos parecen ser organoclorados, es esencial deshacerse de ellos si deseamos eliminar los plaguicidas COP. Ya se han lanzado proyectos similares en otras regiones con el PNUMA y la Secretaría del Convenio de Basilea. La OMS trabaja en estrecha colaboración con la FAO para eliminar las reservas de insecticidas caducos peligrosos para la salud pública.

En algunos países, el uso de reservas existentes de plaguicidas se ha limitado. La falta de recursos y mecanismos que permitan aplicar verdaderamente dichas restricciones es una gran preocupación. En algunos casos, sería más realista y más fácil aplicar una prohibición total de las reservas.

Varios países permiten todavía el uso del DDT con fines de salud pública, ya sea para una pulverización de acción residual en el interior de las viviendas, para una vaporización orientada o para encarar una situación de emergencia en caso de brotes epidémicos. El Convenio de Estocolmo sobre plaguicidas COP considera aceptable el uso de DDT en la lucha contra los vectores siempre y cuando no se disponga de soluciones alternativas seguras, eficaces y asequibles. En estos casos el uso debe ir de conformidad con la práctica y los procedimientos recomendados en las directivas de la OMS, que incluyen la necesidad de garantizar que los insecticidas no sean utilizados con fines ilegales (OMS, 1995). El uso de reservas de DDT en los programas de lucha antipalúdica se considera como aceptable en el Plan de Acción de la OMS (OMS, 2001). Para que este uso sea válido, el DDT almacenado debe satisfacer las especificidades de la OMS (pueden consultarse en la página web de la OMS: [www.who.int/whopes/specifications\\_and\\_methods.htm](http://www.who.int/whopes/specifications_and_methods.htm)). El transporte de DDT almacenado para un uso limpio y seguro en otro país puede contribuir a disminuir la necesidad de una producción continua. Estos transportes deberán efectuarse de acuerdo con las normas estipuladas en los convenios internacionales pertinentes: el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación ([www.basel.int](http://www.basel.int)) y el Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Previo Aplicable a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio ([www.pic.int](http://www.pic.int)).

Las reservas de plaguicidas caducos pueden acumularse debido a varias razones:

- Donaciones excesivas no solicitadas.
- Importaciones (compra o donaciones) de plaguicidas de mala calidad.
- Productos que han sido prohibidos y sobran.
- Almacenes inadecuados y mala gestión de las reservas. Los productos y sus contenedores pueden deteriorarse, la norma “el primero en llegar sale primero” no se cumple, etc.
- Productos, embalaje o etiquetado inadecuados.

Gran parte de estos problemas proceden de una mala planificación por parte de los países beneficiarios, así como de unos procedimientos insuficientes por parte de la administración y

la coordinación de donaciones. La promoción agresiva de plaguicidas dictada por intereses comerciales también desempeña un papel importante.

Es de vital importancia evitar la acumulación de excedentes de plaguicidas. Los países que suelen tener problemas de reservas caducas no disponen de las instalaciones necesarias para eliminarlas. Además, la eliminación en el extranjero resulta sumamente cara. La acumulación y eliminación final de plaguicidas es un gran lastre cuando no se dispone de los recursos necesarios. Por ello, deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Cada actor (gobierno, agencias donantes, la industria, usuarios) debe ser plenamente consciente de sus responsabilidades.
- El empleo de los plaguicidas debe disminuir y deben adaptarse los principios del MIP y el MIV, tanto en la teoría como en la práctica.
- Es necesario evitar el almacenamiento de plaguicidas. El nivel de reservas acumuladas debe ser lo más bajo posible.
- Las necesidades deben evaluarse con precisión y los sistemas de distribución deben ser revisados regularmente.
- Deben aplicarse criterios claros de aceptación con respecto a los productos importados, incluyendo las donaciones: tipo y fórmulas aceptables, embalaje y etiquetado adecuados.
- Es necesario asegurarse de que las manipulaciones, los almacenamientos y la gestión de las reservas son adecuados. Las donaciones de plaguicidas deberían someterse exclusivamente a esta condición. Debería ofrecerse, si necesario, una formación al respecto, financiada en el marco del acuerdo, antes de la entrega de los plaguicidas.
- La entrega debe ser efectuada únicamente por empresas que asuman plenamente la responsabilidad de los productos no utilizados, bajo la promesa de retomarlos o eliminarlos como es debido llegado el caso.

### 3.5 Escuelas de campo para agricultores (ECA)

Una escuela de campo para agricultores agrupa a 25 o 30 personas que se reúnen regularmente en la escuela de campo, por lo general una mañana a la semana durante la



temporada de cosecha del cultivo elegido como objeto de estudio. La formación se organiza a nivel del pueblo. Un responsable experto en MIP trabaja con el grupo para facilitar las reuniones semanales. El grupo define las parcelas de estudio de 1000 m<sup>2</sup> aproximadamente para comparar las prácticas de MIP y las prácticas tradicionales en el pueblo donde se desarrolla el programa. El programa para agricultores comporta un análisis semanal del agroecosistema. Cada semana se identifica un tema especial para un debate a conciencia con

vistas a consolidar los conocimientos sobre aspectos específicos. Las actividades se desarrollan de manera favorecedora para el espíritu de grupo y para unas dinámicas de grupo positivas que promuevan los vínculos entre los miembros del grupo y creen una atmósfera propensa al aprendizaje y al intercambio de experiencias entre el grupo (Gallagher, 2000).



### *Análisis del agroecosistema*

Los agricultores trabajan en pequeños grupos de 5 personas y observan sus parcelas de estudio tratadas según el MIP y según las prácticas tradicionales campesinas. Cada grupo observa y toma nota de todo lo que ve: las plantas (talla, número de hojas verdes y amarillas), las poblaciones de plagas, las poblaciones de enemigos naturales, el efecto de las enfermedades, las malas hierbas, la situación del agua y las condiciones atmosféricas. Cada pequeño grupo analiza después lo que ha visto mediante un dibujo.

Este muestra el cultivo, los insectos nocivos y enemigos naturales, las enfermedades, las malas hierbas, el tiempo y la situación del agua. Los datos observados también se anotan en el dibujo. En grupo, los campesinos discuten sobre la mejor opción para el campo MIP, en base a las observaciones anotadas a lo largo de las semanas, así como sobre las interacciones entre



los diferentes elementos del terreno. Se indica la opción elegida. Cada grupo presenta el resultado de sus observaciones ante el resto de los grupos. Acto seguido se instaura un debate entre todo el grupo que conduce a una decisión común sobre la gestión del campo MIP para la semana siguiente.

### *Temas especiales*

Cada semana tienen lugar unos cursos que tratan temas específicos. La elección del tema depende del nivel de desarrollo del cultivo y de los problemas identificados. Permiten profundizar los

conocimientos de ciertos elementos del ecosistema.

Algunos ejemplos

- *Desarrollo de cultivos*

Durante la temporada de cosecha pequeños grupos de las escuelas de campo para agricultores recolectan plantas para tratar temas más amplios como la nutrición y la gestión de la tierra y el agua.

- *Compensación de cultivos*

Los cultivos tienen la capacidad de compensar cuando los insectos que se comen las hojas o las ramas causan daños. La salud del cultivo y el estado de desarrollo tendrán una influencia sobre el nivel de compensación. Para comprender mejor la compensación y para que ésta forme parte de las decisiones, los agricultores de las escuelas de campo para agricultores efectúan pequeños análisis de sus parcelas de estudio. Retiran las hojas (25% y 50%) en las zonas delimitadas, o los retoños (20% y 30%). Observan las plantas de la zona durante la cosecha, y miden el desarrollo de las plantas tratadas y las no tratadas. Al final de la temporada de cosecha, se recopilan las informaciones sobre las cosechas en las zonas tratadas y las no tratadas.



- *Efectos de los insecticidas sobre los enemigos naturales*

Unos pequeños grupos estudian el efecto de los insecticidas sobre los enemigos naturales, capturándolos en el campo y encerrándolos en botes. Se pulverizan algunos de los botes con insecticida y se comparan con el resto. Los grupos toman nota de sus observaciones y discuten sobre las consecuencias para el agroecosistema.

- *Zoo de Insectos*

Los agricultores de las escuelas de campo estudian los ciclos de vida de las plagas y de sus enemigos naturales dentro de unas jaulas. Observan los diferentes estados de desarrollo de un insecto y su duración. También estudian la predación colocando un depredador en un bote que contiene insectos nocivos. Se toma nota de la cantidad ingerida cada día. Si se encuentran insectos desconocidos en el campo, se realizan pequeños análisis para identificar su función en el campo: comer plantas, ser un depredador o un parásito. Los miembros del grupo enseñan su colección de insectos a los demás y elaboran un informe con los resultados obtenidos. Al final de la temporada de cosecha los grupos analizan los resultados y las observaciones para establecer la cadena alimentaria. Todo el grupo se enfrasca entonces en un debate.

El objetivo de las escuelas de campo para agricultores es ayudar a los agricultores a tomar mejores decisiones con respecto a la gestión de sus cosechas.

Un gran número de instrumentos forman parte de los enfoques de gestión integrada, basados en los principios del MIP. Su elección dependerá de la observación y el análisis de la situación, de las posibilidades de uso y de las condiciones socio-económicas. Algunos están presentados en el capítulo 2 (Pág. 30-31). Un buen conocimiento del MIP permite a los agricultores reducir el uso de plaguicidas manteniendo y mejorando al mismo tiempo sus cosechas.



A continuación presentamos algunos resultados de las escuelas de campo para agricultores sobre algodón en Pakistán: unos campos tratados según el MIP fueron pulverizados 1,4 veces, mientras que unos campos tratados según las prácticas tradicionales lo fueron 5,4 veces. Dos grupos consiguieron incluso evitar toda pulverización. En los campos tratados según el MIP se encontró un gran número de artrópodos beneficiosos. El rendimiento neto fue un 10% más elevado en los campos tratados según el MIP que en los campos tratados de forma tradicional (1.363 contra 1.245 kg/ha). De los 17 campos estudiados, 7 tratados según el MIP tuvieron un mejor rendimiento que los sometidos al método tradicional. Los beneficios realizados sobre los costos de producción (1.974 contra 6.066 rupias / ha) aumentaron todavía más la ganancia económica. El uso reducido de plaguicidas también disminuyó el riesgo para la salud de los agricultores y la contaminación del medio ambiente.

**Los campesinos que toman sus decisiones con conocimiento de causa en sus propios campos pueden reducir el uso de plaguicidas, aumentar los rendimientos y mejorar la rentabilidad.**

Para obtener buenos resultados, el MIP debe ser realizado por los verdaderos usuarios- sobre todo los agricultores. No puede estar dictado desde “lo alto”, ya sea por una autoridad, una

empresa privada, un donante o una ONG extranjera. Una participación plena de los usuarios es una condición sine qua non. Las mujeres desempeñan un papel esencial, ya que en muchos países en desarrollo los agricultores son en su mayoría mujeres. Es importante atender sus necesidades de formación y otras prioridades.

Las escuelas de campo para agricultores son un punto de partida que permitirán a los agricultores asumir una serie de actividades relativas al MIP, como por ejemplo:

- convertirse en capacitadores y dirigir escuelas de campo para agricultores para otras personas de su colectividad,
- implicarse en actividades de investigación locales para optimizar las prácticas del lugar,
- actuar como guía en la planificación local, la creación y la evaluación de actividades MIP en la colectividad, incluyendo la búsqueda de fondos en las autoridades locales, la comunidad agrícola y otras organizaciones regionales.

### 3.6 Creación de capacidades mediante una colaboración entre sectores

La mayoría de los países en desarrollo dispone de políticas que favorecen la expansión y/o la intensificación de sus sistemas de producción agrícola, con vistas a mejorar la seguridad alimentaria y las condiciones socio-económicas, y en particular, a reducir la pobreza. Ciertos tipos de desarrollo agrícola pueden sin embargo tener efectos negativos sobre la salud, en particular en lo que se refiere a los riesgos en aumento de transmisiones de enfermedades por vectores. Las actividades de desarrollo de la agricultura son susceptibles de causar cambios en el medio ambiente y en la ecología que acelerarían la propagación de vectores o prolongarían el período de transmisión. El desarrollo agrícola viene con frecuencia acompañado de cambios demográficos. Los desplazamientos de población o las migraciones informales pueden hacer que los grupos de población que no han desarrollado inmunidad ante nuevos agentes patógenos transportados por vectores sean vulnerables. Los recién llegados también pueden transportar enfermedades a las colectividades locales donde el vector se ha multiplicado debido a cambios ecológicos.



Los desplazamientos de población o las migraciones informales pueden hacer que los grupos de población que no han desarrollado inmunidad ante nuevos agentes patógenos transportados por vectores sean vulnerables. Los recién llegados también pueden transportar enfermedades a las colectividades locales donde el vector se ha multiplicado debido a cambios ecológicos.

En principio, los beneficios socio-económicos del desarrollo agrícola se traducirán por una mejora del estado de salud de la colectividad. La mejora del estado nutricional irá acompañada de un mejor acceso a los servicios sanitarios, las infraestructuras locales mejorarán también. El aumento del poder adquisitivo permite el acceso a los medicamentos y las mosquiteras y mejorar las condiciones de alojamiento. No obstante puede ser que algunos grupos vulnerables no se beneficien plenamente de estas ventajas y se vean expuestos a crecientes riesgos de enfermedades transmitidas por vectores. En la planificación y elaboración de proyectos de



En la planificación y elaboración de proyectos de

desarrollo agrícola, las cuestiones sanitarias no se toman por lo general lo suficientemente en cuenta. Es imperativo que los diferentes sectores reaccionen para que se tengan en cuenta en el futuro cuestiones de salud en el desarrollo agrícola y en otros tipos de desarrollo y para que los efectos negativos se eviten a toda costa.

La experiencia ha demostrado que puede haber impactos sobre la salud de la colectividad que son relevantes en las cuestiones que tratamos en este documento:

- los cambios en la gestión del agua de irrigación, las pautas de uso de la tierra, los ciclos de los cultivos y la introducción de variedades de cultivos de alto rendimiento pueden crear condiciones propicias para la propagación de los vectores de enfermedades;
- un uso elevado o intenso de plaguicidas para luchar contra las plagas de los cultivos puede entrañar una serie de riesgos para la salud, como resultado de una exposición elevada al mismo componente o a sus residuos;
- el uso de plaguicidas en los ecosistemas agrícolas puede acelerar la resistencia hacia los insecticidas de los vectores de enfermedades, haciendo que la pulverización de acción residual en el interior de las viviendas pierda su eficacia.



Estos efectos negativos para la salud pueden evitarse si se evalúan los planes de desarrollo agrícola. El método y los procedimientos de la evaluación de las repercusiones sanitarias (HIA) ya han sido elaborados, probados y documentados durante los últimos 15 años. Birley (1995) y la OMS (200) los describen.

La evaluación se basa en los principios de igualdad, de duración ecológica y de economía. Las etapas críticas del procedimiento son: la identificación y la delimitación, la determinación de los parámetros de referencia, la ejecución de la evaluación, la comprobación del informe de evaluación y la negociación para asignar los recursos que permitan la aplicación de las medidas recomendadas.

Hay tres elementos esenciales para reforzar las capacidades en la evaluación de las repercusiones sanitarias:

- crear un contexto político favorable para que todos los sectores interesados estén implicados cuando llegue el momento crucial de tomar decisiones;
- fortalecer la capacidad de los directores y personal intermedio de los diferentes sectores para tomar decisiones concernientes a otros sectores;
- reforzar la unidad de higiene del medio ambiente en los ministerios de salud para que ésta pueda desempeñar funciones esenciales en el sector sanitario relativas a la evaluación de las repercusiones sanitarias, así como la coordinación con otros sectores.



**La enseñanza basada en un problema puede complementar las escuelas de campo para agricultores en tanto que enfoque de enseñanza para adultos con el fin de mejorar la toma de decisiones en el manejo de plagas y vectores.**

El Cuadro Conjunto de Expertos de la OMS, la FAO y el PNUMA en Ordenamiento del Medio para la Lucha Antivectorial (PEEM) ha elaborado y probado un instrumento de creación de capacidades para los dos primeros componentes. Se han celebrado en varios países africanos seminarios con altos funcionarios para incluir la cuestión de la salud en las políticas de desarrollo de otros sectores. El curso de formación destinado a desarrollar aptitudes para el personal intermedio ha sido puesto a prueba en tres países africanos, en América Central y en cuatro estados de India. Para que esta educación de adultos dé su mejor resultado, el curso propone una enseñanza basada en tareas y problemas precisos. Recientemente se ha publicado un análisis de los resultados de este curso (OMS/DBL, 2001). En el año 2002 se

publicará un manual de formación detallado.

La evaluación de las repercusiones constituye un primer paso importante hacia el empleo de soluciones de sustitución a los plaguicidas COP ya que requiere una colaboración entre distintos sectores con respecto a un marco común. No debería limitarse a la salud de las personas, sino que debería también tratar los problemas dentro de un enfoque de evaluación ecológicamente más amplio. Sin una evaluación de impacto adecuada aplicada a los proyectos y programas de desarrollo, es probable que la dependencia respecto de los plaguicidas sea más elevada de lo estrictamente necesario. La experiencia de métodos de enseñanza para adultos en tanto que enfoque educativo válido no se limita al refuerzo de las capacidades en materia de evaluación de las repercusiones sanitarias. La enseñanza basada en un problema y en un entorno más formalizado puede completar el enfoque de las escuelas de campo para agricultores si se destina a los funcionarios que trabajan en la protección de los vegetales y en la elaboración de políticas de lucha antivectorial y si se aplica en la práctica.

### 3.7 Eliminación de los plaguicidas cop en la lucha contra las termitas

Los plaguicidas COP se han empleado sobre todo para luchar contra las termitas principalmente en el sector de la construcción, aunque también en el agrícola. Los plaguicidas más usados han sido el clordano y el heptacloro, pero también se ha recurrido a la aldrina, la dieldrina y el mirex.

Existen aproximadamente 2.500 especies diferentes de termitas en el mundo. Por cuestiones prácticas, las termitas pueden clasificarse en 4 grupos, según su modo de vida:

- las *termitas de madera húmeda* se alimentan principalmente de los árboles, arbustos y otras maderas muertas y descompuestas en el suelo. No son de gran importancia como plagas y ofrecen aspectos positivos para el ecosistema.
- Las *termitas de madera seca* se encuentran generalmente en la mayoría de continentes y pueden sobrevivir en condiciones secas y áridas. Atacan y destruyen maderas estructurales, pero no suelen causar grandes daños a la agricultura o la economía forestal. No necesitan contacto con el suelo.
- Las *termitas subterráneas* constituyen las plagas principales y causan el 95% de los daños en los edificios. Construyen con frecuencia sistemas de túneles largos en el suelo, subterráneos, para protegerse de la desecación y de sus enemigos. Penetran en los edificios por el suelo, es decir, por las aperturas en los cimientos.

- Las *termitas - montículo* pueden fabricar montículos de tierra en el suelo o en los árboles. Se encuentran en África, Australia, en el sureste asiático y en algunas regiones de Sudamérica. Enriquecen la tierra.

En agricultura, las termitas son plagas de intensificación. El exceso de pasto o la introducción de cultivos no autóctonos más productivos pueden causar el problema de las termitas en el agroecosistema. Las medidas de lucha contra las termitas deberían basarse en la comprensión de la biología y la ecología de las termitas.

En los edificios y en la construcción, los plaguicidas COP se han utilizados contra las termitas debido a su carácter persistente. Cuando se manifestaron los efectos negativos de estos plaguicidas, los países fueron cesando su uso uno tras otro para pasar a enfoques integrados. Véase aquí el estudio del caso de la sección 4.7, con el ejemplo de Australia. Se utilizan diferentes métodos de construcción para evitar que las termitas entren en un edificio y las estructuras se revisan regularmente para comprobar que no existe actividad de las termitas.

El PNUMA y la FAO colaboran con expertos en biología y ecología de las termitas y en enfoques alternativos de lucha. Para más información, consúltese la página principal sobre COP del PNUMA ([www.chem.unep.ch/pops](http://www.chem.unep.ch/pops)).

### Referencias – Capítulo 3

- Agne, S., G. Fleischer, F. Jungbluth and H. Waibel, 1996. Guidelines for Pesticide Policy Studies – A Framework for Analysing Economic and Political Factors of Pesticide Use in Developing Countries. Pesticide Policy Project Publication Series No. 1, University of Hannover, Germany (también disponible en francés y árabe)
- Antle, J.M. & Pingali, P.L. 1994. Pesticides, Productivity and Farmer Health: A Philippine Case Study. American Journal of Agricultural Economics. 76: 418-430
- Birley, M.H. 1995. The Health Impact of Development Projects. HMSO, UK
- Chandre, F., F. Darriet, S. Manguin, C. Brengues, P. Carnevale y P. Guillet, 1999. Pyrethroid cross resistance spectrum among populations of *Anopheles gambiae* from Cote d'Ivoire. Journal of the American Mosquito Control Association, 15: 53-59.
- FAO. 1997. Prevention and disposal of unwanted pesticide stocks in Africa and the Near East. Second consultation meeting. FAO Pesticide Disposal Series no. 5., Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO, 2001, Baseline study of the problem of obsolete pesticide stocks. FAO Pesticide Disposal Series no. 9, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- Gallagher, K.D., 2000. Community study programme for integrated production and pest management: . In: Human Resources in Agricultural and Rural Development, páginas 60-67. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- Jaenicke, E.C. 1997. The Myths and Realities of Pesticide Reduction: A Reader's Guide to Understanding the Full Economic Impacts. Published by the Henry A. Wallace Institute for Alternative Agriculture on [www.hawiaa.org/pspr8.htm](http://www.hawiaa.org/pspr8.htm)
- Jungbluth, F. 1996. Crop Protection Policy in Thailand. Economic and Political Factors Influencing Pesticide Use. Pesticide Policy Project Publication Series no. 5, University of Hannover, Germany
- Phillips, M., A. Mills y C. Dye, 1993. Guidelines for Cost-effectiveness Analysis of Vector Control, document WHO/CWS/93.4. PEEM Secretariat, World Health Organization, Geneva. 192 pp.
- Repetto, R., 1985. Paying the Price: pesticide subsidies in Developing Nations. World Resources Institute, Washington DC
- Rola, A.C., y P. Pingali, 1993. Pesticides, rice productivity and farmers' health, an economic assessment. World Resources Institute, Washington DC
- Walker, Kathleen, 2000. Cost comparison of DDT and alternative insecticides for malaria vector control. J. Med. Vet. Entomology 14: 345-354
- OMS, 2000. Human Health and Dams. The WHO submission to the World Commission on Dams, document WHO/SDE/WSH/00.01, World Health Organization, Geneva
- OMS/DBL, 2001. Intersectoral decision-making skills in support of health impact assessment of development projects. Document WHO/SDE/WSH/00.9. Danish Bilharziasis Laboratory/Organización Mundial de la Salud, Charlottenlund/Ginebra, puede descargarse en [www.who.int/water\\_sanitation\\_health/HIA/WSH00\\_9.htm](http://www.who.int/water_sanitation_health/HIA/WSH00_9.htm)
- OMS/DBL, (2002). Developing intersectoral decision-making skills in support of Health Impact Assessment of development projects. A manual for course organisers. Danish Bilharziasis Laboratory/World Health Organization, Charlottenlund/Geneva
- WRI, 1998. World Resources 1998/1999 , a Guide to the Global Environment, Environmental Change and Human Health, Oxford University Press



## 4 ESTUDIO DE CASOS

Este capítulo proporciona ejemplos de estudios de casos y experiencias en la reducción o en la eliminación del uso de plaguicidas COP. Algunos de estos estudios abordan problemas más generales, relacionados con los plaguicidas y el recurso a estrategias alternativas para el manejo sostenible de plagas y vectores. Las diferentes medidas que se presentan constituyen ejemplos de lo que se puede realizar bajo condiciones sumamente particulares. No se trata pues de recomendaciones universales. Cada situación es única y requiere una evaluación local. Asimismo hay que tener en cuenta las condiciones específicas del lugar para adaptar las medidas. Los principios y criterios de la toma de decisiones en cuanto al MIP y al MIV se encuentran permanentemente en el centro de este procedimiento.



### 4.1 Lucha contra el paludismo en india: comparación entre la gestión bioambiental y la pulverización de insecticidas de acción residual en el interior de las viviendas<sup>2</sup>

La incidencia del paludismo descendió espectacularmente tras la instauración de programas de pulverización de insecticidas de acción residual en el interior de las viviendas durante los años 50, aunque volvió a aumentar a partir de mediados de los años 60. La resistencia a los insecticidas y a los medicamentos, los obstáculos financieros y el descenso de la aceptación por parte de la comunidad de los programas de pulverización contribuyeron al incremento del paludismo.

El reto de encontrar estrategias en las comunidades más seguras y sostenibles llevó al Consejo Indio para la Investigación Médica a respaldar proyectos piloto sobre la Gestión Integrada de las Enfermedades. Una de las regiones donde se desarrollaban los proyectos era el Distrito de Kheda, en el Estado de Gujarat. El proyecto se llevó a cabo de 1983 a 1989. Este distrito se sitúa en una región donde el paludismo no constituye una endemia: la transmisión es poco elevada y temporal. La débil inmunidad de la población causa brotes epidémicos temporales, que siguen ciertas pautas meteorológicas. En estos casos, la detección activa y sistemática de los casos no es lo suficiente eficaz con relación a su costo y es difícil evaluar el impacto de las intervenciones antivectoriales. Por lo tanto, cualquier comparación interesante de los diferentes métodos de lucha contra los vectores se convierte en todo un desafío estadístico.

---

<sup>2</sup> Resumido de : Phillips, Margaret, A. Mills et C. Dye 1993. Guidelines for Cost-effectiveness Analysis of Vector Control. *WHO/CWS/91.4*. Secretaría del PEEM, OMS, Ginebra, y Khaware Ray Kishor y Priti Kumar, 1999. Bioenvironmental Malaria Control in Kheda District, Gujarat, India in WWF, 1999 *Disease Vector Management for Public Health and Conservation*

La mayoría de los habitantes del distrito de Kheda practica una agricultura de subsistencia, con dos cosechas de arroz al año. Una red de irrigación amplia y los factores asociados crean un entorno favorable para la reproducción de mosquitos. En 1980, los vectores eran resistentes al DDT, al HCH y al malation. Las poblaciones se mostraban cada vez más reticentes a pulverizar las casas. En general las colectividades no estaban muy sensibilizadas ante los problemas de salud, paludismo inclusive.

El proyecto de Kheda fue concebido para probar una nueva estrategia de lucha contra el paludismo que no recurriera a sustancias químicas y que asociara la mejora de los servicios sanitarios a unas modificaciones del ecosistema local para impedir la reproducción de vectores. Esta estrategia, de naturaleza preventiva, tenía como objetivo evitar las epidemias de paludismo mediante un tratamiento eficaz de las personas susceptibles de ser foco de enfermedades, disminuyendo al mismo tiempo la población de vectores mediante la eliminación de los lugares de reproducción de los vectores. La aplicación por etapas de este proyecto piloto empezó en 1983 mediante una acción sobre el terreno para controlar los efectos de los larvicidas y antiparásitos. Par ello se contrató a personas, en particular agentes sanitarios de los pueblos, que recibieron una formación especial. La sensibilización de las colectividades ante las cuestiones sanitarias constituyó una etapa importante para movilizarlas y obtener su participación en el proyecto. Se contactó a los consejos de los pueblos y esto permitió desarrollar redes locales de personal que incluía a dirigentes de pueblo, profesores y habitantes interesados. Se organizaron actividades educativas para estas personas en los servicios locales del Centro de Investigación sobre Paludismo y en las comunidades. De este modo los habitantes pudieron observar los mosquitos en estado larvario y adulto, así como los parásitos con el microscopio. Estudiaron la reproducción de los mosquitos alrededor de las casas y los pueblos. Se organizaron asambleas para reunir a los habitantes de los pueblos y para disipar dudas. El personal sanitario femenino efectuó visitas en las casas para ver a las mujeres e implicarlas en el proyecto; en efecto son ellas las que toman las decisiones importantes con respecto al agua y su uso. Les enseñaron a gestionar el agua de manera que evitase la reproducción de mosquitos. Se las instó a compartir sus experiencias con otras mujeres. Todas estas actividades eran esenciales para movilizar a la población local y obtener su participación.

**En este estudio la gestión bioambiental resultó más barata que el DDT.**

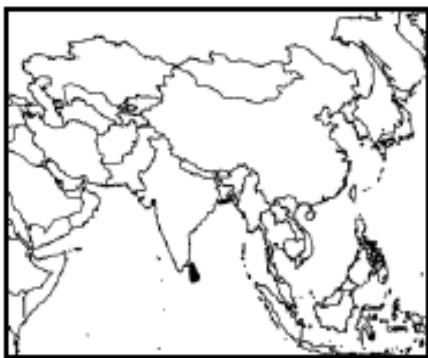
El personal sanitario de los pueblos controló cada semana los casos de paludismo. Recibió formación para recoger muestras de sangre de las personas con fiebre. Estas muestras se analizaban en el marco del proyecto durante las 24 horas que seguían a la toma de sangre. Después el personal sanitario trataba los casos sospechosos o confirmados de paludismo.

Unos equipos de investigación compuestos por entomólogos, personal de apoyo, temporeros y habitantes voluntarios del pueblo realizaron estudios profundizados sobre los criaderos de vectores. La mayoría fueron localizados en el interior o el alrededor de las casas, incluso en los canales de irrigación. También identificaron las dos especies principales que participaban en la transmisión del paludismo, así como sus centros de reproducción preferidos. Tras esta identificación, la medida tomada fue

eliminar estos centros o poblarlos de peces larvívoros. Cada semana se controlaban estos centros. Si los equipos encontraban mosquitos en las casas, mostraban a sus ocupantes cómo evitar la reproducción. Los lebetes resultaron ser los larvívoros más eficaces. Se colocaron criaderos en la región donde se aplicaba el proyecto para la crianza y la distribución. La promoción de la creación de estanques para criar especies larvívoras y al mismo tiempo comercializarlas se convirtió en una actividad lucrativa para la región creada por el proyecto con la ayuda de varias ONG.

El estudio se llevó a cabo durante 6 años. Al final los resultados mostraron que con los programas clásicos de pulverización de insecticidas de acción residual en el interior de las viviendas se obtenía una incidencia de paludismo similar a la que resultaba del programa nuevo intensificado de lucha antivectorial bioambiental, a saber 2 casos de cada 1000 personas por año. En 1989 se realizó un análisis del costo-eficacia de ambos estudios y se compararon.

El programa de pulverización de insecticidas costaba 5,5 rupias por habitante, el otro tenía un costo de 4,5 rupias por habitante. El análisis de los costos y de la eficacia sólo tuvo en cuenta gastos directos de ambos programas. Sin embargo no se consideraron otros parámetros como las ventajas para el medio ambiente cuando no se usa un insecticida ya que no podían expresarse en términos monetarios. El programa integrado genera otros beneficios indirectos como la producción de peces, que no fueron tampoco calculados. Si se tuvieran en cuenta estas ventajas en el análisis del programa, mejoraría la relación costo-eficacia del enfoque integrado que reagrupa la detección y el tratamiento inmediato de los casos y una gestión bioambiental del problema de los vectores.



## 4.2 Gestión del agua en la lucha contra el paludismo en Sri Lanka <sup>3</sup>

Sri Lanka se encuentra entre los seis países, sin contar el África subsahariana, que comparten la tercera parte de los casos de paludismo restantes en el mundo. El número de muertes es relativamente bajo, en parte gracias a la calidad de los servicios sanitarios y

en parte porque *P. vivax* sigue siendo la especie parasitaria principal, a pesar de que se observa un aumento de los parásitos *P. falciparum*. La transmisión tiene lugar en zonas de pluviómetro bajo (< 2000 mm/año) o intermedio (entre 2000 y 2500 mm/año), durante todo el año, con picos temporales que dependen de las lluvias. Las grandes epidemias surgen tras los períodos de sequía, cuando la época de las lluvias del suroeste no llega debido al comportamiento del vector local, que se reproduce abundantemente en los charcos que sobreviven entre las rocas de los ríos secos. La intensidad de la transmisión permite llegar más fácilmente a conclusiones con relación a la eficacia de las distintas opciones de lucha antivectorial.

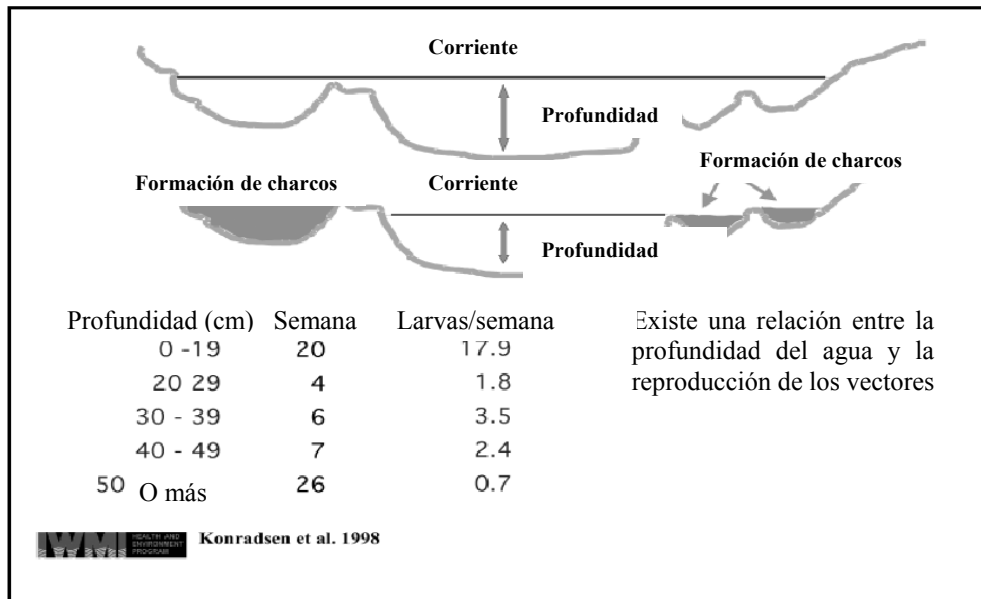
---

<sup>3</sup> Adaptación de un texto proporcionado por el Dr Felix P. Amerasinghe, Departamento de Zoología, Universidad de Peradeniya, Sri Lanka. He aquí otra referencia útil actualizada : Konradsen F. *et al.* 2000. *Malaria in Sri Lanka : current knowledge on transmission and control*. International Water Management Institute (IWMI), Colombo, Sri Lanka.

Desde hace décadas, el paludismo viene constituyendo un grave problema de salud pública en gran parte de la provincia del centro norte de Sri Lanka. Un equipo multidisciplinario compuesto por especialistas de la biología de vectores y de la lucha antivectorial, de la parasitología, de cuidados sanitarios, de ciencias sociales, de economía e irrigación (que representa al Instituto Internacional de Gestión del Agua, la Universidad de Peradeniya y la campaña contra el paludismo del Ministerio de la Salud) ha dedicado cinco años a investigar el problema del paludismo en la cuenca de Huruluwewa, situada en la provincia del centro norte.

**Los programas de gestión de agua basados en estudios orientados permiten disminuir la incidencia de los vectores.**

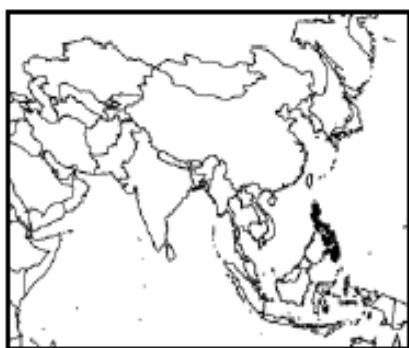
La cuenca da a una superficie de 20.000 hectáreas cubiertas de bosque y tierras agrícolas que están irrigadas por un antiguo sistema de depósitos y, desde hace poco, por el agua del sistema de Mahaweli. La cuenca de Huruluwewa está alimentada por el río Yan Oya. En esta región, el *Anopheles culicifacies* es el vector principal del paludismo. Los charcos de agua que sobreviven en los lechos de los ríos durante los períodos de baja afluencia constituyen los principales centros de reproducción de vectores.



La distancia entre los hogares y el río constituye un factor de riesgo importante para la transmisión del paludismo. En el conjunto del sistema, los pueblos situados a menos de 500 metros de los cursos de agua tienen una densidad vectorial y una incidencia del paludismo más elevada. El estudio muestra la relación entre la profundidad del agua del río y la reproducción de los vectores. Cuando no hay mucha profundidad, se forman más charcos y cuando el nivel de profundidad es menor de 20 cm, el número de larvas aumenta significativamente. Se han realizado análisis detallados de la dinámica hídrica en toda la zona. Los modelos han mostrado que con el caudal actual de agua, los niveles resultaban bajos durante dos períodos del año, acarreando una fuerte densidad larvaria. Cuando se alimentaba regularmente el caudal de las aguas durante las épocas secas, los centros de reproducción de mosquitos se veían perturbados y los centros de reproducción de vectores disminuían. La opción más

adecuada para gestionar el problema consistía entonces en reequilibrar los caudales para mantener una profundidad de agua lo suficientemente elevada para obstaculizar la reproducción del vector.

Se realizaron análisis de los costos comparando las medidas de gestión de los recursos de agua con las intervenciones antivectoriales, como las pulverizaciones de insecticidas de acción residual en el interior de las viviendas, mosquiteras, aplicación de larvicidas químicos, así como las medidas curativas (hospitales, ambulatorios móviles, centros de tratamiento en los pueblos). Todo esto demostró que la alimentación temporal de los cursos de agua desde depósitos situados corriente hacia arriba era la medida más eficaz contra el paludismo.



### 4.3 Lucha contra el paludismo en Filipinas<sup>4</sup>

Tras la Segunda Guerra Mundial, las medidas de lucha contra el paludismo en las regiones rurales de Filipinas consistían exclusivamente en administrar tratamientos en masa y pulverizar el interior de los hogares con DDT de acción residual. Durante los años 80, la

detección activa de los casos vino a completar estas intervenciones para orientar todavía más el tratamiento de los medicamentos y los esfuerzos para reducir los centros de reproducción de larvas y la densidad de larvas de mosquitos. Por lo general estas medidas permitían mantener una baja incidencia del paludismo, aunque había altos y bajos. El uso del DDT se prohibió en 1992 por razones ecológicas.

Más recientemente, el Servicio Nacional de Lucha contra el Paludismo cambió su estrategia. Al principio se identificaron varios piretroides para sustituir al DDT en el interior de las viviendas. Pero estos productos resultaban más caros y, debido a su toxicidad elevada, presentaban más riesgos para los equipos de pulverización. En 1993, un examen externo del programa

recomendó usar sólo un piretroide para las pulverizaciones de acción residual en el interior de las viviendas. Tras los resultados de unas actividades piloto, también se preconizó la reducción de las pulverizaciones de insecticida de acción residual y el aumento del uso de mosquiteras impregnadas de insecticida. Actualmente, la estratificación periódica de las zonas endémicas de paludismo se ha convertido en el criterio principal para seleccionar las medidas aplicables en cada una de las zonas. En cuanto a las colectividades, se contactó y formó a grupos de personas integrados por responsables sanitarios, cooperativas de barrio, ONG y otros miembros de la

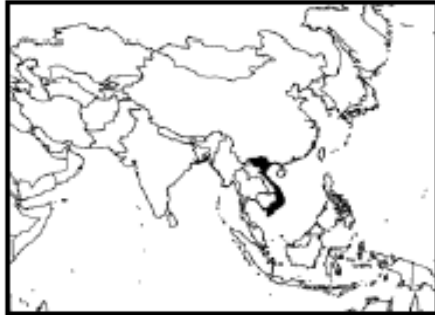
**Los gastos en plaguicidas y la incidencia del paludismo han disminuido un 40% desde que se prohibió el uso de DDT.**

---

<sup>4</sup> Resumido de : WWF, 1998, *Resolving the DDT dilemma: Protecting Biodiversity and Human Health*. Toronto y Washington D.C. y Matteson, Patricia, 1999. The Philippine National Malaria Control Programme in WWF: *Disease Vector Management for Public Health Conservation*

colectividad. Estos grupos se encargan de tomar decisiones relativas al reparto de costos de las mosquiteras impregnadas de insecticida, su uso y un buen mantenimiento de las mismas.

Desde que se prohibió el DDT, los gastos totales en insecticidas destinados a la lucha contra el paludismo han disminuido un 40% en Filipinas. La incidencia del paludismo también descendió más de un 40% entre 1993 y 1996. Esta victoria se debe en parte a la participación de las colectividades locales, y su implicación permanente en una estructura descentralizada contribuirá a que se mantenga esta situación tan positiva.



#### 4.4 Lucha contra el dengue en Vietnam mediante copéodos<sup>5</sup>

Durante la década de los 90, el dengue fue clasificado como uno de los problemas de salud pública más importantes en Vietnam. Los vectores de transmisión son los mosquitos del tipo *Aedes*, y en particular el *Aedes aegypti*. Hasta hace poco, la principal estrategia de lucha se basaba en intervenciones de emergencia con insecticidas sintéticos (que no pertenecen a la categoría COP) contra el vector en su estado larvario y adulto. El estudio de este caso muestra claramente hasta qué punto los métodos de lucha biológica elaborados por la colectividad local son eficaces.

A mediados de los años 90, los doctores Brian Kay y John Aaskov procedieron al análisis de la estrategia vigente en esa época y como resultado se formuló un plan nacional de acción. Uno de los elementos principales del plan era el recurso a los copéodos en la prevención de la enfermedad. Se trata de minúsculos crustáceos que viven y se reproducen naturalmente en corrientes de agua pequeñas o grandes. Algunas especies son depredadoras de larvas y mosquitos y pueden desempeñar un papel importante en la lucha antivectorial. En Vietnam se encontraron 10 especies del tipo *Mesocyclops*, depredadoras de larvas *Aedes*. El 30% de depósitos y de pozos locales contienen estas especies. La transferencia del agua de estas fuentes hacia otros depósitos, pozos, etc., para establecer a los copéodos ofreció la ocasión de adoptar un método de prevención duradero gestionado a nivel local. En 1994 se realizó un proyecto piloto en el pueblo de Phanboi. Con la colaboración de las familias locales, todos los contenedores fueron inoculados. El resultado fue espectacular y desde ese primer intento, casi todos los mosquitos del tipo *Aedes* han desaparecido de esa comunidad.

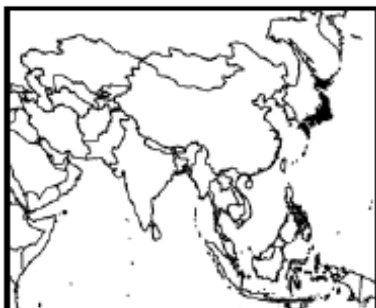
**Participación de la comunidad + fortalecimiento de los mecanismos naturales de lucha = ¡Éxito!**

El reciclaje sistemático de diversos contenedores en desuso (bolsas y botellas de plástico) permitió reducir el número de centros potenciales de reproducción de larvas. La reducción de la enfermedad es una especie de beneficio suplementario en esta

<sup>5</sup> Basado en un texto proporcionado por el Dr Brian H. Kay, Queensland Institute of Medical Research, Brisbane, Australia, en septiembre de 1999.

actividad informal que además genera ingresos. De este modo el reciclaje se ha convertido en un aspecto importante de la lucha contra el dengue.

El programa se ha ido expandiendo a otros pueblos y provincias, con resultados muy positivos. La incidencia de las formas clínicas del dengue en las zonas tratadas durante la gran epidemia de 1998 representaba menos de la décima parte de la de las zonas vecinas no tratadas. El fuerte aumento de la financiación facilita el paso a la estrategia preventiva.



#### 4.5 Manejo integrado de los vectores de la encefalitis japonesa<sup>6</sup>

La encefalitis japonesa es una infección viral grave transmitida por el mosquito de tipo *Culex vishnui*, que se reproduce de preferencia en los arrozales inundados. La mortalidad es elevada, sobre todo

entre los niños, y los que sobreviven sufren secuelas mentales de por vida. Existe una vacuna, pero es cara y difícil de administrar. Requiere una inyección de dos dosis a intervalos precisos después de la primera vacuna si se quiere obtener una inmunidad preventiva y protectora.

Durante las últimas décadas, el sur y el sureste asiáticos han experimentado una explosión de encefalitis japonesa. Podemos vincular este fenómeno a la expansión de los cultivos de arroz, sobre todo en las zonas más áridas, a la multiplicación de cosechas (dos o tres por año) y al aumento del uso de plaguicidas. Otros elementos implicados en la ecología del cultivo de arroz contribuyen a estos brotes epidémicos: los cerdos (organismos donde se reproducen los virus) y los pájaros zancudos (garza, garzota) que transportan el virus a lo largo de grandes distancias. Los vectores han desarrollado resistencias hacia los insecticidas usados ante todo para luchar contra los enemigos de los cultivos.

Las investigaciones realizadas en el Tami Nadu, al sur de India, han demostrado que el uso de estiércoles naturales (sobre todo las algas azul-verde) en lugar de estiércoles artificiales permite reducir significativamente la presencia de mosquitos. La introducción de peces comestibles que se alimentan de mosquitos reduce las poblaciones de larvas en un 80% y multiplica los beneficios por 2,5.

**La introducción de peces larvivoros y otras medidas pueden desempeñar un papel importante a la hora de reducir los vectores en los arrozales irrigados.**

La gestión del agua (y en particular la alternancia de inundaciones y sequías de los arrozales) constituye otra opción válida para disminuir la reproducción de mosquitos, sobre todo si la escasez de agua obliga de todos modos a los agricultores a mostrarse más cautelosos con la irrigación. El aceite del Neem también ha resultado ser eficaz

<sup>6</sup> Resumido de : IPM Working for Development - *Bulletin of Pest Management*. No 9, septiembre de 1998, y Robert Bos, OMS (comunicación personal)

para reducir la reproducción de los mosquitos si se usa al principio del ciclo agrícola. La mejora de las condiciones en la cría de cerdos, con el objetivo de disminuir el contacto entre estos animales y los mosquitos, contribuye también a limitar la circulación del virus.



#### 4.6 Plan de acción de México para eliminar el uso del ddt en la lucha contra el paludismo<sup>7</sup>

Desde hace tiempo el paludismo causa problemas de salud pública en México. Las condiciones favorables para la transmisión de la enfermedad se encuentran reunidas en el 60% del territorio, incluido el situado entre el nivel del mar y 1800 m de altitud. Aproximadamente 45 millones de personas viven en estas regiones. El 90% de casos

de paludismo se encuentra en 5 estados: Oaxaca, Chiapas, Sinaloa, Michoacán y Guerrero. Este reparto coincide con el de las dos especies de vectores: *Anopheles albimanus* y *A. pseudopunctipennis*. Algunas costumbres de los habitantes limitan la eficacia de las mosquiteras impregnadas de insecticida en México: por lo general, las personas pasan varias horas al atardecer mirando la televisión, y se exponen de este modo a las picadas de los anofelinos.

Durante los años 40 y 50, el paludismo era una de las causas principales de mortalidad, con un promedio de 24.000 muertes al año y cerca de 2,4 millones de casos. Recientemente, la incidencia del paludismo ha bajado significativamente, con menos de 5.000 casos y ninguna muerte registrada desde 1982. Esto constituye la prueba del éxito del programa de lucha. Aún así, las pulverizaciones habían desempeñado un papel esencial (más de 2.000 toneladas por año durante los 70) en la lucha contra las enfermedades. México siguió usando el DDT hasta los años 90, no sólo debido a su eficacia, sino también por su bajo costo y la ausencia de toxicidad para los equipos de pulverización en comparación con otros plaguicidas químicos.

En 1995, México adoptó un método de lucha contra el paludismo más integrado, para no depender tanto de las pulverizaciones en los hogares. Para reducir los riesgos de transmisión en las zonas del *A. pseudopunctipennis*, un programa a nivel comunitario permitió limpiar las algas de los estanques, y esto condujo a un resultado espectacular en la reproducción del vector. Además, la mejora del saneamiento, la supervisión y el uso mínimo de plaguicidas contra los mosquitos y sus larvas constituyen elementos esenciales de este nuevo enfoque. El Plan de Acción Regional Norteamericano (NARAP), elaborado para reducir la exposición del ser humano y del medio ambiente al DDT y sus metabolitos, permitió reducir rápidamente el uso del DDT, que pasó de 1.260 toneladas en 1991 a 477 toneladas en 1997. El NARAP fue creado por Canadá, Estados Unidos y México como estados parte en el Acuerdo de Cooperación

<sup>7</sup> Adaptado de un texto de Bill Murray, Agencia de reglamentación de la lucha antiparasitaria, Salud Canadá

Ambiental de América del Norte (NAAEC) y nació de la Resolución 95-5 de la Comisión de Cooperación Medioambiental (CEC) sobre la gestión racional de las sustancias químicas. Nuevos estudios sobre los efectos a largo de plazo de la exposición al DDT para la salud del ser humano y la necesidad permanente de disponer en México de un programa de lucha contra el paludismo eficaz y global dieron un impulso suplementario a la acción regional. La producción de DDT fue interrumpida en México en el año 2000 y las reservas restantes sólo se conservan para el uso autorizado de los servicios públicos en la lucha contra el paludismo.

El NARAP tiene como objetivo reducir el uso del DDT en un 80% en cinco años, para eliminarlo definitivamente de la lucha contra el paludismo en México. Para lograr este cometido, el país elaboró un plan de acción nacional que hace hincapié inicialmente en las zonas que contienen más números de casos. El objetivo general es encontrar soluciones locales para sustituir el DDT en la lucha antipalúdica a nivel nacional y estudiar las repercusiones sanitarias y ecológicas del DDT y los plaguicidas de sustitución. Los objetivos son los siguientes:

- Reforzar el programa actual de lucha integrada contra el paludismo en México evaluando la eficacia de los métodos de sustitución.
- Evaluar los costos con relación a las ventajas y a la eficacia de todos los métodos alternativos para la lucha contra el paludismo.
- Obtener datos generales de referencia sobre el uso actual de los plaguicidas, recalcando el uso agrícola de los plaguicidas propuestos para sustituir al DDT en la lucha contra el paludismo y actualizar el sistema de información geográfica con un conjunto de datos sobre dicho uso para convertirlo en un instrumento en la toma de decisiones.
- Supervisar y controlar las concentraciones de DDT y otros plaguicidas usados durante campañas contra el paludismo en el agua, el suelo, alimentos, ciertas especies animales y el hombre.
- Evaluar en las poblaciones humanas los efectos de los residuos del DDT y de los plaguicidas de sustitución usados en las campañas contra el paludismo.

**Un plan de acción regional y nacional para detener progresivamente el uso del DDT debería dar sus frutos.**

El Estado de Oaxaca evaluó la capacidad de algunas soluciones para la lucha contra el paludismo:

- Evaluación sobre el terreno de las mosquiteras impregnadas de piretroides, como medida de acompañamiento
- Evaluación sobre el terreno de la deltametrina y la lambdacialotrina para sustituir al DDT en la pulverización del interior de las viviendas
- Creación de una unidad de producción de nemátodos parásitos de larvas de mosquitos.

Estos tres proyectos han dado resultados prometedores. Sin embargo, al ser todavía de corto alcance, no han sido integrados por el momento a nivel nacional. Se está elaborando actualmente una evaluación más global. Estos estudios servirán para establecer y validar una metodología interesante que proponga estrategias alternativas y además determinarán los efectos eventuales de las sustancias químicas de sustitución.

Se ha evitado el uso del DDT en las situaciones más urgentes de la lucha contra los brotes de paludismo durante los últimos huracanes e inundaciones en los estados mencionados más arriba. En esos casos se recurrió a los piretroides. Se evaluarán unas nuevas técnicas de uso para reducir las cantidades de plaguicidas y se hará hincapié en una mayor participación de las comunidades para controlar y tratar los casos.

## **Observaciones relativas a los 6 casos de lucha antivectorial estudiados**

- Las consideraciones económicas desempeñan un papel importante a la hora de tomar decisiones en los programas antivectoriales. Por lo tanto los datos deben ser precisos y pertinentes. Ello incluye los costos de opción de la participación de las colectividades y los beneficios externos (producción comercial de pescado en la cría de peces larvívoros, beneficios sacados de la explotación forestal cuando se plantan árboles para reducir las capas freáticas).
- La transmisión del paludismo viene con frecuencia por ciclos y depende de las condiciones meteorológicas. La ecología del vector varía también en función de las regiones. Es necesario tener todo esto en cuenta antes de sacar conclusiones de estudios comparativos sobre la enfermedad y la lucha antivectorial con la ayuda de métodos tradicionales e innovadores.
- La participación de las comunidades sólo es duradera si una gran parte de la población local se beneficia económicamente. Las ONG pueden desempeñar un papel importante al respecto. El hecho de basarse y apoyarse en las estructuras socioeconómicas y las tradiciones existentes puede ser un elemento de éxito. Unas “nuevas” actividades como la piscicultura en las regiones donde el pescado no forma parte de la alimentación tradicional podrían ser más difíciles de mantener y requieren un seguimiento más estrecho.
- Es importante reforzar con antelación el papel reglamentario del sector sanitario si se quieren aplicar con éxito los resultados de las investigaciones multidisciplinarias.
- La mejora de las fórmulas y los usos innovadores de los nuevos plaguicidas pueden parecer más onerosos que los productos tradicionales, pero pueden reducir los gastos de los programas de lucha antivectorial. Es el caso cuando los programas de pulverización están más orientados y se basan en intervenciones no químicas, tal como demuestra el caso de Filipinas.
- Es necesario evaluar cuidadosamente hasta qué punto la descentralización de los programas de lucha antipalúdica refuerza el MIP a costo reducido y mejora la protección.
- Los programas de gestión ecológica suelen ser más sólidos y sostenibles que la prestación de los servicios realizados con pulverizaciones regulares de insecticidas, la detección de casos, el tratamiento médico o la vacuna. Esto adquiere una importancia especial durante los períodos de inestabilidad social o política. Durante la guerra entre Irán e Irak, Irán consiguió contener la esquistosomiasis cuando había programas de irrigación con medidas que modificaban el entorno, mientras que hubo una recrudescencia con los programas que se basaban únicamente en la detección de casos, interrumpidos debido a los acontecimientos políticos.



## 4.7 Lucha contra las termitas en Australia<sup>8</sup>

Muchas especies nocivas de termitas de madera seca y de termitas subterráneas viven en Australia y pueden causar estragos en las casas u otros edificios. Algunas se encuentran en todo el continente, pero otras sólo en las regiones del norte. Las más importantes son:

- *Cryptotermes brevis* – una especie de termita de madera seca sumamente destructora, introducida en Australia durante los años 60. Puede causar daños graves en las maderas estructurales, pero por lo general no en la agricultura o la silvicultura.
- *Mastotermes darwiniensis* – especie subterránea grande presente en la región norte del país, en las regiones (sub)tropicales. Puede causar daños espectaculares en las casas y edificios y ataca normalmente la caña de azúcar y los árboles del bosque.
- *Coptotermes* – pertenece a un tipo de termita subterránea y causa daños en las casas y edificios de Australia. Es un gran depredador de árboles.

A partir de 1997, Australia prohibió totalmente el uso de plaguicidas COP. Única excepción, el mirex. Su uso está todavía homologado para los cebos tóxicos en los huertos del norte de Australia. Se usan menos de 10kg. al año en todo el país.

La lucha contra las termitas ha evolucionado en Australia: hasta finales de los 80 dependía en gran medida de las sustancias químicas persistentes. Actualmente, los métodos físicos se han convertido en un complemento útil e incluso han sustituido a los plaguicidas. Se aplican sobre todo en las nuevas construcciones ya que las antiguas siguen protegidas por las sustancias químicas. Durante los últimos 30 o 40 años los métodos de construcción han cambiado en Australia y las casas se construyen ahora en su mayoría sobre bloques de cemento. Por lo tanto no es posible tratarlas una vez se han construido, contrariamente al pasado, cuando se podía pulverizar un producto en los suelos elevados. Los principios de la lucha, que pueden aplicarse en todos los países son: 1) reducir al máximo el acceso a partir del suelo; 2) vigilar la actividad de las termitas.

La responsabilidad de la lucha contra las termitas recae más ahora sobre los constructores que sobre los especialistas en tratamiento contra parásitos. Australia es uno de los pocos países que ha elaborado un código especial de construcción para la protección contra las termitas (Australian Standard 3660-1993), que estipula las medidas a tomar para protegerse (sobre todo) de las termitas subterráneas.

<sup>8</sup> Basado en : Elimination of Organochlorine Termiticides, Australian Case Study. Preparado por Agricultural & Veterinary Chemicals Policy Section Department of Primary Industries & Energy, GPO Box 858 Canberra ACT 2601, Australia, para la reunión del IFCS sobre los COP, del 17 al 19 de junio de 1996 en Manila (Filipinas), y en informaciones sobre la lucha contra las termitas en Australia proporcionadas por Ian Coleman, Agricultural & Veterinary Chemicals Policy Section of Primary Industries & Energy y Michael Lenz, Division of Entomology, Commonwealth Scientific Department and Industrial Research Organization (CSIRO), en Canberra.

A continuación presentamos dichas medidas:

- reducir el uso de madera en construcción, en particular en los lugares donde la inspección resulta difícil
- facilitar la inspección de los subsuelos
- construir bloques de cemento de buena calidad para facilitar las inspecciones y evitar las termitas; es necesario tomar medidas específicas con respecto a los cables y las tuberías, así como a las cavidades murales.

Cada año hay que proceder a inspecciones para buscar posibles focos de termitas ya que no existe ningún método que pueda garantizar una seguridad total. Hoy en día se puede recurrir a las fibras ópticas para inspeccionar los recodos difíciles de acceso en los edificios.

El objetivo de las medidas antitermitas es evitar que los insectos penetren secretamente en los edificios (se habla normalmente de medidas preventivas, aunque el término es incorrecto). Pueden ser también medidas curativas. Los detalles estipulados en la norma australiana (Australian Standard, AS 3660)<sup>9</sup> cubren la protección del “edificio en su conjunto”, mientras que el código de construcción australiano, que se refiere a la AS 3660 sólo se refiere a la protección de los elementos estructurales de los edificios.

Una concepción adecuada del edificio y unas buenas prácticas de construcción permiten reducir considerablemente el atractivo de un edificio para las termitas: eliminación de las aguas, buena ventilación de las estructuras sanitarias y uso de materiales resistentes ante las termitas. Permiten asimismo la inspección fácil de los elementos estructurales (por ejemplo los zócalos o la exposición del borde de las losas). En Australia se piensa que las inspecciones regulares, el mantenimiento de los edificios y de la integridad de un sistema de gestión contra las termitas son las claves del éxito a largo plazo de las medidas de lucha contra las termitas.

#### *Medidas para impedir la entrada secreta de termitas en un edificio*

- *Barreras físicas.* En los edificios con un suelo elevado (suspendido, en el que se puede entrar a gatas), el método tradicional consiste en colocar protecciones de metal encima de los muros de contención, de pilares de contención, etc. Lo mismo ocurre en el caso de las termitas que entran por los lados expuestos de los cimientos. Las termitas que intentan atravesar estas protecciones se ven muy bien y pueden por tanto ser detenidas. Evidentemente es necesaria la vigilancia e inspección regular por parte de los residentes.

Para los edificios construidos sobre bloques de cemento, es posible instalar barreras de dos tipos: 1) en planchas (placas de acero inoxidable, latas de acero inoxidable sólido pero flexible o de aluminio de calidad marina) o 2) en partículas (piedra

---

<sup>9</sup> Termite management AS 3660, segunda edición, 2000. Standards Australia, Sydney. La AS 3660 estipula: la norma comporta métodos para evitar la entrada secreta de las termitas a partir del suelo en los edificios por encima del sistema de protección antitermitas. Un sistema de protección antitermitas construido de conformidad con la norma no evita los ataques de las termitas, ya que las barreras pueden contener juntas o brechas. Cuando las termitas consiguen atravesar las protecciones, las inspecciones permiten encontrar los rastros. (Parte 1, pág 6).

machacada). Hoy en día, por lo general ya no se instalan barreras bajo el conjunto de la capa cimentada. Simplemente se colocan barreras parciales a través de las cavidades murales, alrededor de los orificios previstos para las tuberías y en las juntas entre las losas de cemento. Esta evolución fue posible tras reconocer en la edición de 1995 de la norma AS 3660 que las losas constituían por sí solas una barrera antitermitas.

Todos los sistemas principales de protección contra las termitas que encontramos en el comercio prevén también barreras para los orificios de las tuberías y se ajustan fácilmente a las diversas prácticas de construcción. Existen muchos dispositivos específicos para la protección de los orificios (abrazaderas para las tuberías).

- *Barreras químicas.* Se tratan ciertas partes del suelo debajo y alrededor de un edificio con termiticidas (pulverizaciones manuales, picado, apertura de zanjas; sistemas reticulares) para crear una barrera que impida a las termitas acceder a las zonas escondidas. Mientras que la aldrina, la dieldrina, el heptacloro o el clordano eran eficaces durante períodos de 20 o 30 años, los plaguicidas que los han sustituido tienen una acción residual más corta.

El chlorpyrifos<sup>10</sup> y la bifentrina fueron homologados en Australia para los tratamientos antes y después de una construcción, aunque la duración más corta de la protección es objeto de preocupación. Es necesario renovar el tratamiento con más frecuencia que con los organoclorados y hay que respetar las dosis recetadas a la letra.

Las termitas detectan fácilmente la presencia de chlorpyrifos y de bifentrina y pueden evitar las barreras. Algunos termiticidas modernos son indetectables y por lo tanto tienen un efecto tóxico un poco retardado. Cuando los insectos llegan a suelos tratados con estos productos, recogen el insecticida y lo llevan a veces a sus termiteros. Uno de ellos, el imidacloprid, está homologado para la protección de las estructuras para las que se puede renovar el tratamiento fácilmente, como por ejemplo los edificios con suelos elevados. La evaluación de los otros componentes con una acción similar se está llevando a cabo en la actualidad. La colocación de una red de tubos vinculados entre sí bajo los bloques de cemento facilita el tratamiento cuando éste es necesario.

Es posible también instalar barreras químicas aplicando insecticidas en otro soporte que el suelo: moquetas de fibra o lonas de plástico colocadas bajo el cemento, o colocar barreras parciales en las cavidades murales. Uno de los productos disponibles en el mercado australiano tiene como principio activo la deltametrina. Está compuesta de una capa fibrosa colocada entre dos lamas de plástico. Actualmente se evalúan otros sistemas de aplicación similar.

---

<sup>10</sup> Justo antes de la impresión de este documento, recibimos las siguientes informaciones de Estados Unidos : conformemente a la regulación de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (USEPA), el chlorpyrifos ya no puede usarse en el interior de las viviendas de Estados Unidos. Las reservas deben desaparecer de las tiendas a partir de enero de 2002. Los riesgos tras la aplicación del producto constituyen la razón principal de esta decisión. Por el momento, el chlorpyrifos puede todavía emplearse como termiticida antes de la construcción, en espera de la evaluación de los riesgos. Las reservas actuales pueden usarse tras la construcción hasta 2003 (Janice Jensen, USEPA, comunicación personal).

- *Materiales resistentes respecto de las termitas.* La regla AS 3660 enumera diferentes tipos de dichos materiales, como la madera de construcción tratada con componentes de preservación.

#### *Medidas curativas*

El mantenimiento o la reparación de las barreras físicas o químicas puede ser una opción en algunos casos. Otra opción recomendada por las autoridades australianas es la aplicación de las siguientes medidas:

- *Polvos insecticidas.* Suelen utilizarse en las casas infestadas de Australia. El agente principal es el trióxido de arsénico. Recientemente se ha homologado un nuevo polvo que contiene como principio activo el triflumurón, que evita la muda. Se están evaluando otras fórmulas. La eficacia de las operaciones puede optimizarse atrayendo de antemano las termitas hacia trampas o dispositivos, algo que aumenta significativamente su exposición al insecticida. Existen en los comercios varios sistemas de trampas y muchos profesionales han creado su propio sistema y dispositivos.
- *Barreras biológicas.* El potencial de los agentes biológicos como el hongo *Metarhizium anisopliae* o los nemátodos no ha sido del todo explorado. Unas fórmulas que introducen las esporas del hongo han demostrado su eficacia como polvos o cebos en ciertas circunstancias. Pero no existe todavía un producto fúngico homologado para la lucha contra las termitas.

Actualmente muchas investigaciones muestran interés por el uso de cebos en la lucha contra infestaciones activas una vez que se han producido. Hasta la fecha sólo existe un sistema homologado con hexaflumurón, que obstaculiza la muda de los insectos.

En 1994 se realizó una comparación de costos de las diferentes medidas de lucha (recuadro 3). A pesar de las claras ventajas a este nivel de los organoclorados frente a los chlorpirifos, el método integrado es claramente la estrategia más eficaz.

**Recuadro 3:**  
**Costos (en dólares australianos) de las medidas de protección contra las termitas en Australia en 1994**

Método de lucha	Edificio en construcción (170-200 m <sup>2</sup> )	Renovación del tratamiento	Observaciones
Enfoque integrado (conjunto de medidas)	\$200-\$300 (puede variar en función de las modificaciones del edificio)	Hasta \$500	Se necesitan inspecciones anuales y la destrucción del nido si necesario.
Organoclorados	\$237-\$496	\$200-\$1500	Se recomiendan inspecciones regulares. El tratamiento anual es con frecuencia superfluo. Sólo necesario cada 5 o 10 años.
Chlorpyrifos	\$480-\$715	\$290-\$2150	Se recomiendan inspecciones regulares. Puede requerir más renovación de tratamiento que con los organoclorados.
barrera o malla de acero inoxidable: tratamiento parcial (perímetro y puntos de entrada)	\$500-\$800	Innecesario	Se requiere todavía inspección del edificio
barrera o malla de acero inoxidable : capa bajo todo el bloque	\$3000-\$4000	Innecesario	
Barrera de piedra machacada	\$800-\$1000	Innecesario	Se requiere todavía inspección del edificio

Conclusión: la estrategia de lucha contra las termitas en Australia que acaba de describirse muestra claramente que pasar de los plaguicidas, con sus riesgos inherentes, a una gestión integrada requiere un conjunto de medidas. A veces éstas implican responsabilidades en todos los sectores: los residentes de las casas, por ejemplo, tendrán que mostrarse cautelosos para identificar las señales precoces de un ataque de termitas. Los gobiernos tendrán que elaborar normas de construcción y de impregnación de la madera que se adapten a las condiciones locales y se basen en las investigaciones realizadas en la región concernida. Este punto es especialmente importante en los países tropicales en desarrollo, ya que las normas aplicables en las regiones templadas podrían ser totalmente inadecuadas. Los arquitectos y los constructores deben prestar más atención a los riesgos que presentan las termitas durante la concepción y la construcción de las casas. La primera línea de defensa consiste en construir edificios que no atraigan a estos insectos.



## 4.8 Algodón en Sudán – el MIP como respuesta al problema de los plaguicidas<sup>11</sup>

La región de Gezira es un gran valle fluvial situado al sur de Jartum. El sistema de irrigación cubre más de 800.000 hectáreas. Cerca de 100.000 cultivadores cosechan algodón y otros cultivos. Participan activamente en la mayoría de tareas inherentes a la agricultura, pero la protección de los cultivos es responsabilidad directa de la autoridad del consejo de Gezira que decide las medidas a tomar, selecciona y compra las sustancias químicas y realiza las acciones de lucha contra las plagas, principalmente mediante fumigaciones aéreas. A escala mundial se emplea más de un cuarto de los insecticidas químicos de la agricultura para el algodón.

Antes de 1960, la lucha química en Gezira se limitaba a una pulverización de DDT al año, a principios de la temporada de cosecha, contra el chinche del algodón, el flagelo principal. Pero estas medidas fracasaron. Por si fuera poco, empezaron a causar estragos dos nuevos insectos, el bellotero y la mosca blanca. Antes insignificantes, estas dos especies adquirieron importancia debido a la eliminación de sus plaguicidas naturales mediante el DDT. La reacción consistió en aumentar la frecuencia de las pulverizaciones, usar otros insecticidas además del DDT y recurrir a mezclas de diferentes compuestos. La situación siguió empeorando a pesar del uso creciente de plaguicidas. La frecuencia de pulverizaciones alcanzó nueve por temporada de cosecha.

En 1978-79, el período de crecimiento de las moscas blancas desembocó en una cantidad de insectos sin precedente y en daños muy graves. Las cosechas pasaron de 1.500 Kg. a 1.100 Kg. de granos por hectárea. El cultivo del algodón se encontró atrapado en el engranaje de los insecticidas: cada vez se necesitaban más tratamientos para obtener unos resultados cada vez más magros.

Para encarar el problema, un grupo internacional de expertos convocado por la FAO y el PNUMA estableció en 1979 un plan con los siguientes elementos principales:

- Prohibición del uso de DDT
- Abolición de los acuerdos entre la dirección del programa y las empresas agroquímicas
- Realización de investigaciones y estudios sobre las posibilidades de aumentar los niveles a partir de los cuales se tratan y reemplazan los insecticidas de gran alcance por productos más selectivos.

La aplicación del plan dio resultados positivos. Entre 1981 y 1989, el promedio de las aplicaciones de insecticidas se redujo a 4-5 por temporada de cosecha y éstas aumentaron a 1.500 Kg. de granos de algodón por hectárea.

---

<sup>11</sup> Sacado de Kees G. Eveleens y Asim A. Abdel Rahman, 1993, *ILEIA Newsletter* Vol. 9, No 2, Can OI' King Cotton kick the habit?

Período	Número de tratamientos con insecticidas por temporada de cosecha	Cosechas (Kg. de granos/he)
1967 - 1975	4-6	1500
1976 - 1981	> 8	1100
1982 - 1989	4 - 5	1500

No obstante, el MIP no se había aplicado del todo y los métodos tradicionales de protección de cultivos no habían sido totalmente sustituidos.

El momento de la primera pulverización es la dificultad técnica principal en la aplicación completa del MIP. Tal como concluyó el grupo internacional de expertos: "... la primera pulverización es la más nociva para los enemigos naturales de las plagas y esto hace que los responsables tengan que proceder durante toda la cosecha a aplicaciones de insecticidas". Esta primera pulverización fue en cierta medida aplazada. Pero las mezclas de insecticidas de gran alcance seguían empleándose como antes. En 1992, la Sociedad de Investigación Agrícola decidió no usar más mezclas contra una única plaga. Entonces volvieron a observarse sobre el terreno grandes cantidades de especies más resistentes.

Para dar buenos resultados, los programas de MIP deben centrarse en los agricultores. Aparte de la técnica, la insuficiencia de recursos humanos constituye un obstáculo importante. En Gezira, varios factores trababan la acción de los agricultores. La dirección centralizada del programa había desembocado en una estructura de dirección muy jerarquizada y la consecuencia fue la transmisión de las informaciones bajo la forma de órdenes más que de favores o servicios que permitieran a los agricultores desarrollar sus conocimientos y participar activamente en las decisiones. Los esfuerzos para acabar con estas tradiciones alentarán y facilitarán la aplicación del MIP.

## 4.9 Manejo integrado del picudo de la baya del café<sup>12</sup>

El café es una fuente de ingresos esencial para muchos agricultores y desempeña un papel importante en varias economías nacionales. Muchas plagas y enfermedades atacan esta planta: el picudo de la baya del café (*Hypothenemus hampei*), el taladro blanco del cafeto (*Monochamus leuconotus*), la chinche harinosa (*Planococcus kenyae*) y la enfermedad de la baya del café (*Colletotrichum coffeanum*). En muchos sitios el uso de plaguicidas es muy intensivo y se aplica según un calendario fijo. Esta práctica presenta varios inconvenientes y comporta gastos excesivos. Los fenómenos de regulación natural se ven perturbados cuando los enemigos naturales de las plagas son destruidos, cosa que aumenta la vulnerabilidad de los cultivos frente a los futuros ataques. La aplicación frecuente de los plaguicidas ha creado además resistencias. En la Nueva Caledonia, por ejemplo, el picudo de la baya del café ha desarrollado una gran resistencia hacia el endosulfán, uno de los insecticidas más utilizados en varios países.

**La lucha biológica puede ser un buen medio para frenar las plagas difíciles y resistentes como el picudo de la baya del café.**

El MIP dispone de varias estrategias para luchar contra el picudo de la baya del café:

- Este depredador surge de una cosecha a otra en las bayas que quedan sobre el árbol o que están en el suelo. Por lo tanto recogerlas y destruirlas es un buen método para interrumpir el ciclo del insecto y limitar los daños para la siguiente cosecha. Se trata evidentemente de un método que requiere mucho trabajo y actualmente se están realizando estudios en Colombia para encontrar una solución.
- En América Latina se libró una batalla biológica directa con la ayuda de avispa-parásito. Se identificaron dos especies y actualmente se buscan más. El objetivo es que la producción de masa sea más rentable.
- El hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* infecta y mata a los insectos que están en las bayas del café. Se encuentra en las tiendas, bajo fórmulas que contienen esporas pulverizadas como insecticidas. La humedad optimiza el efecto. Aunque este hongo se desarrolla naturalmente, se obtienen mejores resultados con tratamientos directos y es precisamente el método que aplican algunos agricultores colombianos.

<sup>12</sup> Sacado principalmente del material enviado por Pesticide Trust (Reino Unido) y las informaciones de CABI disponibles en Internet.

## 4.10 Eliminación progresiva del bromuro de metilo, un proceso paralelo en curso

Los plaguicidas COP no son la única fuente de preocupación en materia de medio ambiente; el empobrecimiento de la capa de ozono es otra gran inquietud y ha desembocado en la firma de acuerdos como el Protocolo de Montreal para limitar el uso del bromuro de metilo, un plaguicida empleado en la fumigación de los campos y en el sector agroalimentario. La producción y el uso de dicho producto se limitaron a los niveles de 1995 (2002 para los países en desarrollo) y se ha fijado un calendario para disminuir el uso progresivamente. El abandono paulatino de este compuesto será más rápido en los países industrializados, ya que los países en desarrollo disponen de más tiempo. Los primeros deben detener definitivamente su uso para el 2005, mientras que los segundos disponen de 10 años más para alcanzar el mismo objetivo.

Se están creando y fomentando estrategias y métodos de lucha alternativa para suprimir el bromuro de metilo en todos los sectores, salvo en usos realmente indispensables. En varios países, se han creado comités técnicos y grupos de trabajo que se encargan de ámbitos de uso muy precisos.

Ejemplos:

- El Subcomité de la Industria canadiense del Bromuro de Metilo y del Grupo de Trabajo Gubernamental sobre Alternativas en el Sector de Procesamiento de Alimentos ha elaborado una guía para la aplicación del MIP en el sector agroalimentario.
- La Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (USEPA) ha creado un sitio Internet sobre la eliminación del bromuro de metilo, con información sobre el proceso y sobre varios estudios de casos para encontrar métodos y estrategias fructuosas de sustitución.
- El PNUMA ha creado el MBTOC (Comité de Opciones Técnicas-Bromuro de Metilo).
- Varias organizaciones como la ONUDI, el PNUD, el Banco Mundial y el PNUMA participan actualmente en numerosos proyectos de demostración para promover posibilidades de sustitución del bromuro de metilo en diferentes países y en diferentes tipos de cultivo.

Algunos países se encuentran ya a la vanguardia de los adelantos en este sector. Los Países Bajos, el mayor productor de flores cortadas y plantas, usaban grandes cantidades de bromuro de metilo para fumigar los campos. Pero muy pronto el país se dio cuenta de los riesgos para la salud y el medio ambiente y decidió retirar este producto de las fumigaciones entre 1980 y 1991. Durante el mismo período, la producción hortícola aumentó.

**El abandono progresivo del bromuro de metilo demuestra que una acción internacional eficaz es posible.**

Para detener el uso de bromuro de metilo hubo que recurrir a métodos de lucha directa, como la esterilización de los campos con vapor, y a la modificación de las prácticas agrícolas: por ejemplo el uso de sustratos sin tierra que no necesitan fumigación. Aparte de las reglamentaciones más estrictas, los fondos destinados a la investigación y a la introducción de nuevos métodos desempeñó un papel esencial en el éxito de la transición.



## 4.11 Programas para reducir el uso de plaguicidas en Europa<sup>13</sup>

Las preocupaciones debidas a la contaminación del medio ambiente y al empobrecimiento de la biodiversidad en los años 80 hicieron que varios países europeos tomaran decisiones políticas para disminuir el uso de plaguicidas en la agricultura. Tres países del norte de Europa, Dinamarca, Suecia y Países Bajos, solicitaron y efectuaron unas disminuciones drásticas.

A pesar de que las situaciones precedentes era muy diferentes, los tres programas tenían en común una característica: asociaban las medidas gubernamentales con la participación voluntaria de los agricultores. Los tres países obtuvieron reducciones importantes en materia de plaguicidas. He aquí algunos de los puntos fuertes de dichos programas:

- Se creó una estrategia coherente para alcanzar el objetivo
- Se impusieron tasas específicas sobre los plaguicidas (sobre el valor, la cantidad de principio activo, con una diferencia según el nivel de peligro)
- Se elaboraron unos procedimientos estrictos de homologación y de renovación de homologación, algo que permitió limitar o eliminar de los mercados los productos menos deseables.
- La formación y acreditación del personal encargado de pulverizar los productos se convirtió en una condición obligatoria. Los plaguicidas más peligrosos sólo se vendían a personas acreditadas y formadas.
- La homologación de los nuevos materiales de pulverización también fue obligatoria y las pruebas de los equipos existentes estaban subvencionadas.
- El uso de los plaguicidas en las zonas sensibles (por ejemplo a lo largo de los cursos de agua) se limitó.
- Era obligatorio (o facultativo) llevar registros del empleo de los plaguicidas y sus efectos en el medio ambiente.
- Se financiaron más estudios sobre el MIP, los elementos de su gestión y el futuro de los plaguicidas en el medio ambiente.
- Los programas de extensión para la protección de plantas fueron reforzados para mejorar el apoyo dado a los agricultores en la toma de decisiones.
- La agricultura ecológica (biológica) se benefició de ayudas concretas.

**Los programas nacionales de reducción de plaguicidas dan sus frutos si van acompañados de una política coherente.**

<sup>13</sup> Adaptado sobre todo de: Matteson, P.C. 1995. The “50% Pesticide Cuts” in Europe: A Glimpse of Our Future? *American Entomologist*, Winter 1995: 210-220.

## 4.12 Plaguicidas caducos y material contaminado en Etiopía



En 1997, la FAO creó, con la ayuda de Suecia, un grupo especial para atender la petición del gobierno etíope de evaluar el alcance del problema de los plaguicidas caducos en su país.

El grupo está compuesto por especialistas de diversas disciplinas relativas a este sector y envió sobre el terreno una primera misión en 1998 para comprobar el inventario de los plaguicidas caducos elaborado por el Ministerio de Agricultura y para evaluar la utilidad y la aceptabilidad de las opciones para eliminar completamente de forma inocua para el medio ambiente los plaguicidas.

La primera opción fue el uso de hornos locales de cemento para destruir los plaguicidas caducos. Esta opción fue rechazada por no ser técnicamente adecuada. De hecho, ni siquiera las autoridades etíopes veían esta opción con buenos ojos.

La incineración a alta temperatura en un sistema homologado para los desechos peligrosos parecía la única opción viable. Pero estas instalaciones sólo existen en los países industrializados. La ratificación completa del Convenio de Basilea, que rige los movimientos transfronterizos de desechos, incluidos los plaguicidas caducos, fue por tanto una condición solicitada.

El documento elaborado en función de las observaciones realizadas durante la misión ofrece una estimación inicial de 1.500 toneladas de plaguicidas caducos e identifica zonas de tierras altamente contaminadas, así como un número desconocido de contenedores de plaguicidas y de equipos contaminados, como pulverizadores, diseminados en más de 450 sitios. Los especialistas estiman en 4,5 millones de \$US el costo de esta eliminación. Los Estados Unidos, Suecia y los Países Bajos han prometido su ayuda para cumplir este objetivo.

La ausencia de fondos suplementarios ha provocado retrasos en el comienzo del proyecto, pero las operaciones por fin empezaron en abril del 2000, bajo la supervisión de un administrador de proyecto a tiempo completo. Durante los primeros 18 meses se completaron las siguientes actividades:

- Reunión con los representantes de los donantes, de los ministerios implicados, de ONG y de las organizaciones intergubernamentales para debatir sobre los objetivos del proyecto y obtener los suficientes compromisos de ayuda financiera y política.
- Fijación de los objetivos en consulta con los homólogos locales del Ministerio de Agricultura y de sus responsables.
- Elaboración de un plan realista para este proyecto, en consulta con el Ministerio de Agricultura y otras partes interesadas.
- Formación de 40 funcionarios federales y locales del Ministerio de Agricultura durante un programa de 5 días sobre la elaboración de inventarios.
- Creación de un comité de coordinación nacional del proyecto que reúne a todas las partes interesadas e implicadas. Este órgano les permite mantenerse informados sobre las actividades y realizar observaciones sobre los planes futuros. Permite una

total transparencia con respecto al proyecto e implica a todas las partes interesadas en el proceso de la toma de decisiones.

- Elaboración de un nuevo inventario nacional. Este ejercicio identificó más de 940 lugares y reservas con más de 2.800 toneladas de plaguicidas caducos. Además, permitió precisar que había 1.000 toneladas de tierra contaminada y 350 toneladas de barriles vacíos y de material de pulverización contaminado.
- Examen de una central local de formulación con el fin de evaluar su capacidad para reformular los productos encontrados en Etiopía. Desafortunadamente, la ausencia actual de datos relativos a la evaluación del impacto sobre el medio ambiente y la mala gestión de esta central impiden la aplicación de esta opción. El trabajo elaborado por la ONUDI podría tal vez resolver este problema y permitir una nueva evolución de la situación en el futuro. La reformulación podría ser una solución para impedir futuras acumulaciones de plaguicidas caducos.
- Puesta en servicio del material de laboratorio existente y formación de los funcionarios del Ministerio de Agricultura sobre el uso de dicho material. Fue necesario elaborar normas sobre plaguicidas y otras sustancias químicas esenciales para el laboratorio.
- Recolección de muestras de plaguicidas caducos para determinar la cantidad de materias que pueden ser reformuladas o beneficiar de una extensión de dos años a partir de la fecha de caducidad. En total se identificaron 400 toneladas de reservas susceptibles de ser usadas en la lucha contra las plagas migratorias como el chapulín o el gusano de la hoja.
- Examen de las iniciativas de MIP aplicadas en Etiopía y apadrinamiento de los primeros talleres en este sector. Esto permitió al Ministerio de Agricultura establecer un marco nacional para la lucha integrada contra las plagas que será presentado a los donantes para obtener su apoyo en los próximos años. De este modo se podrá contribuir a evitar futuras acumulaciones reduciendo la dependencia de los plaguicidas químicos.
- Examen de las iniciativas sobre la homologación de los plaguicidas. Etiopía dispone de unos procedimientos sólidos de homologación. Esto ayudará en el futuro a evitar la importación de plaguicidas inútiles o no homologados en el país.
- Examen de los programas de los donantes sobre las contribuciones agrícolas, incluidos los plaguicidas.

Posteriormente la FAO abrió un concurso internacional de ofertas para la eliminación de los plaguicidas caducos y la descontaminación de los lugares contaminados en Etiopía. En el marco del contrato firmado para la eliminación de 1.500 toneladas de plaguicidas caducos, una empresa finlandesa empezó en mayo de 2001 las actividades de reembalaje. En septiembre de 2001, se habían envasado 300 toneladas aproximadamente y la tarea debía finalizar en junio del 2002. Todos los desechos debían ser expedidos a Finlandia para proceder a una eliminación ecológicamente racional.

La dificultad principal reside en encontrar ayuda externa para eliminar los plaguicidas restantes. Este punto recalca la necesidad de instar a los fabricantes de plaguicidas a respaldar la eliminación de los desechos y a actuar en consecuencia.

## 5 ANEXOS

- Anexo 1 Niveles residuales de los plaguicidas COP y clasificación de riesgos:  
recuadros A1-A4
- Anexo 2 Bibliografía de interés clasificada por tema
- Anexo 3 Organizaciones Internacionales y Redes de interés
- Anexo 4 Lista de sitios en Internet sobre temas específicos
- Anexo 5 Glosario y siglas de interés

## 5.1 Anexo 1: Niveles residuales de los plaguicidas COP y clasificación de riesgos

**Recuadro A1: Residuos encontrados en diversos organismos de las regiones septentrionales de América del Norte y en el Ártico<sup>1</sup>**

Plaguicida	Residuos encontrados en	Niveles residuales (ppb - peso seco)
Clordano	Halcones	100-2500
	Peces	3-220
	Osos Polares	1810-7090
	Herbívoros terrestres (grasa)	2-7,4
	Ballenas (aceite)	620-2380
	Zooplancton	10
DDT	Halcones	1650-63000
	Peces	0-29000
	Osos Polares	5-1190
	Herbívoros terrestres (grasa)	5-55
	Ballenas (aceites)	670-6830
	Zooplancton	6
Dieldrina	Halcones	80-3450
	Peces	0-750
	Herbívoros terrestres (grasa)	0,07-2,2

<sup>1</sup> Ritter, L., Solomon, K.R., Forget, J., Stemeroff, M. and O'Leary, C. 1995. A review of selected persistent organic pollutants. Report for the International Programme on Chemical Safety (UNEP/ILO/WHO) Diciembre de 1995

### Recuadro A2: Vida media de los plaguicidas COP en la tierra <sup>2</sup>

Plaguicida	Vida media aproximada
Aldrina	5 años <sup>3</sup> en tierras templadas
Camfecloro (toxafeno)	3 meses - 12 años
Clordano	2 - 4 años
DDT	10 - 15 años
Dieldrina	5 años en tierras templadas
Endrina	Hasta 12 años
HCB	3 - 6 años
Heptacloro	Hasta 2 años
Mirex	Hasta 10 años

### Recuadro A3: Niveles residuales en los peces de agua dulce<sup>4</sup>

Plaguicida	Región	Número de muestras	Promedio de niveles (ppb - peso seco)
DDT	USA y Europa	80	2270
	África	190	5450
Dieldrina	USA y Europa	56	90
	África	74	2890

<sup>2</sup> Substance profiles. Background Report for the International Experts Meeting on Persistent Organic Pollutants: Towards Global Action. Vancouver, Junio de 1995.  
Ritter, L., Solomon, K.R., Forget, J., Stemeroff, M. and O'Leary, C. 1995. A review of selected persistent organic pollutants. Report for the International Programme on Chemical Safety (UNEP/ILO/WHO) Diciembre de 1995

<sup>3</sup> para la dieldrina, la aldrina convirtiéndose rápidamente en dieldrina

<sup>4</sup> Wiktelius, S. and Edwards, C.A. 1997. Organochlorine Residues in African Fauna: 1971 – 1995. Rev. Environ. Contam. Toxicol. , 151: 1-37.

**Recuadro A4. Clasificación de los peligros y los riesgos para la salud de los plaguicidas COP y de los plaguicidas incluidos en el CFP del Convenio de Róterdam<sup>1</sup>**

Plaguicida	ipo	COP	CFP	Toxicidad aguda <sup>a</sup>	OMS <sup>b</sup>	USEPA <sup>c</sup>	IARC <sup>d</sup>	Ejemplos de otros efectos alarmantes
1,2-dibromoetano ( EDB)	fumigante		sí	146	n/a	B''	2A	Posible disfunción endocrina
2,4,5-T	herbicida		sí	500	II	-	2B	Teratógeno, posible disfunción endocrina
aldrina	insecticida	sí	sí	83 (hombre) 38	Ib	B2	3	Inmunotoxicidad, efecto crónico sobre el hígado, impacto sobre el sistema reproductor masculino
camfecloro (toxafeno)	insecticida	sí		30 (hombre) 40	II	-	2B	Efectos sobre el sistema nervioso
captafol	fungicida		sí	5000	Ia	B2	2A	
clordano	insecticida	sí	sí	25 (hombre) 250	II	B2	2B	Impacto sobre el sistema endocrino, trastornos del aparato reproductor
clordimeform	acaricida		sí	340	II	B2	3	Posible disfunción endocrina
clorobencilato	acaricida		sí	700	III		3	Efecto sobre el aparato reproductor masculino, irritación de los ojos
DDT	insecticida	sí	sí	113	II	B2	2B	Inmunotoxicidad, interferencia con el sistema estrógeno, posible disfunción endocrina
dieldrina	insecticida	sí	sí	37	Ia	B2	3	Inmunotoxicidad, efecto crónico sobre el hígado, efecto sobre el aparato reproductor masculino
dinoseb y sales de dinoseb	herbicida		sí	25	Ib	C	-	Trastornos del aparato reproductor
endrina	insecticida	sí		7	Ib	-	3	
fluoroacetamida	rodenticida		sí	13	Ib			
HCB	fungicida	sí	sí	>10000	Ia	B2	2B	Efectos sobre los sistemas nervioso, tiroideo y reproductor
HCH (isómeros mixtos)	insecticida		sí	100	II		2B	
heptacloro	insecticida	sí	sí	147	II	B2	2B	Posible disfunción endocrina, trastornos del aparato reproductor
lindano	insecticida		sí	88	II	B2	2B	Posible disfunción endocrina, trastornos sobre el aparato reproductor
compuestos a base de mercurio	fungicida, insecticida		sí	1-210	Ia- II			Daños irreversibles en el sistema nervioso
metamidofos (algunas fórmulas)	insecticida		sí	30	Ib			
metilparatión (algunas fórmulas)	insecticida		sí	3	Ia			
mirex	insecticida	sí		306	-	B2	2B	Teratógeno
monocrotofos (algunas fórmulas)	insecticida		sí	14	Ib			

<sup>1</sup> Datos procedentes principalmente de :

-Thomson, W.T. 1982. Agricultural Chemicals. Book I Insecticides. Fresno, Ca.

-Ritter, L., Solomon, K.R., Forget, J., Stemeroff, M. and O'Leary, C. 1995. A review of selected persistent organic pollutants. Report for the International Programme on Chemical Safety (UNEP/ILO/WHO) Diciembre de 1995.

-UNEP/FAO Joint Programme for the Operation of PIC. Decision Guidance Documents, Roma/Ginebra 1991 y 1996

-Greenpeace. "Dirty Dozen" Chemical Profiles. Prepared by Greenpeace International, Washington, D.C. octubre de 1995. 22 p.

-Substance profiles. Meeting Background Report for the International Experts Meeting on Persistent Organic Pollutants: Towards Global Action. Vancouver, junio de 1995.

-Commission for the European Communities (CEC), DGVIII/Pesticides Trust. 1998. Progressive Pest Management: Controlling pesticides and implementing IPM. Londres

-WWF-Canadá. 1999. Página Web: <http://www.wwfcanada.org/hormone-disruptors>

## 5.2 Anexo 2: Bibliografía de interés clasificada por tema

### Manejo de plaguicidas

FAO, 1990 *International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome

Royal Society of Chemistry, 1996. *World Directory of Pesticide Control Organisations*, Third Edition (elaborada por Georg Ekstrom), o ediciones posteriores si disponibles

### Política en materia de plaguicidas y principios esenciales del MIP

Agne, S., Waibel, H., Jungbluth, F. and Fleischer, G., 1995. Guidelines for Pesticide Policy Studies. *Pesticide Policy Project Publication Series no. 1*, University of Hannover

Commission for the European Communities (CEC), DGVIII/Pesticides Trust, 1998. *Progressive Pest Management: Controlling pesticides and implementing IPM*, London

Gips, T., 1990. *Breaking the Pesticide Habit. Alternatives to 12 Hazardous Pesticides*. International Organization of Consumers Unions, Penang, Malaysia. 352 p.

OECD, 1995. Guidelines for aid agencies on pest and pesticide management. *DAC guidelines on aid and environment, no. 6*. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris

### Manejo de plagas

van Alebeek, F.A.N., 1989. *Integrated Pest Management - A catalogue of training and extension materials*. CTA/Wageningen Agricultural University, The Netherlands. (se prevé una actualización del documento)

Moore, M., 1996. Redefining Integrated Pest Management - Farmer empowerment and pesticide use reduction in the context of sustainable agriculture. In: Dinham, B. (ed.) *Growing Food Security: challenging the link between pesticides and access to food*. The Pesticides Trust, London, p. 79-86.

Morner, J., 1996. Alternatives to POP pesticides for the protection of plants and building constructions. In: *Alternatives to persistent organic pollutants*. The Swedish input to the IFCS Expert Meeting on persistent organic pollutants in Manila, the Philippines, 17-19 June 1996. Informe fran kemikalie-inspektionen (Report from the Swedish National Chemicals Inspectorate) 4/96. 79-116

### Manejo de vectores

Birley, M.H., 1991. Guidelines for Forecasting the Vector-borne Disease Implications of Water Resources Development. *PEEM Guidelines Series 2, WHO/CWS/91.3*. PEEM Secretariat, World Health Organization, Geneva. 125 pp.

Jaenson, T.J., 1996. Alternatives to POP pesticides for control of arthropods of medical and veterinary importance. The Swedish input to the IFCS Expert Meeting on persistent organic pollutants in Manila, the Philippines, 17-19 June 1996. *Rapport fran kemikalieinspektionen* (Report from the Swedish National Chemicals Inspectorate) 4/96. 21-77.

Phillips, Margaret, Mills, A. and Dye, C., 1993. Guidelines for Cost-Effectiveness Analysis of Vector Control. *PEEM Guidelines Series 3, WHO/CWS/93.4*. PEEM Secretariat, World Health Organization, Geneva. 192 p.

Tiffen. M., 1991. Guidelines for the

Incorporation of Health Safeguards into Irrigation Projects through Intersectoral Cooperation.

*PEEM Guidelines Series 1, WHO/CWS/91.2.*

PEEM Secretariat, World Health Organization, Geneva. 81 p.

WHO, 1995. Vector Control for malaria and other Mosquito-borne Diseases.

*WHO Technical Report Series no. 857,* World Health Organization, Geneva

WWF, 1998.

*Resolving the DDT dilemma: Protecting Biodiversity and Human Health.*

World Wildlife Fund, Toronto and Washington, D.C.

### **Lucha contra las termitas**

Anon., 1976. Termites and tropical building.

*Overseas Building Notes no. 170.*

Building Research Establishment, London

Logan, J.W.M., Cowie, R.H. and Wood, T.G., 1990. Termite (Isoptera) control in agriculture and forestry by non-chemical methods: a review.

*Bull. Ent. Res. 80, 309-330*

Mossberg, B. 1990. Termites and Construction.

*Building Issues vol 2, no 1.*

UNEP, 2000.

*Report of the UNEP/FAO/Global IPM Facility Termite Biology and Management Workshop*

*Workshop*

(Geneva 1-3 February 2000), United Nations Environment Programme, UNEP Chemicals, Geneva

### **Etiquetado de los plaguicidas**

FAO, 1995.

*Guidelines on Good Labelling Practice,* Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome

### **Eliminación de los plaguicidas**

FAO, 1995. Guidelines on prevention of accumulation of obsolete pesticide stocks. FAO Pesticide Disposal Series no. 2. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 1996. Pesticide storage and stock control manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 1996. Disposal of bulk quantities of obsolete pesticides in developing countries. Provisional technical guidelines. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome

GIFAP (GCPF). 1991. Disposal of unwanted pesticide stocks: guidance on the selection of practical options. Global Crop Protection Federation (Now: Crop Life International), Brussels

### 5.3 Anexo 3: Organizaciones internacionales y redes de interés

Organización	Sigla	Descripción	Página web	Dirección de correo	Teléfono (T) Fax (F)
<b>CAB Internacional</b>	CABI	Organización Internacional que ofrece un servicio de análisis en el sector agrícola y sanitario. Se centra principalmente en entomología, parasitología y lucha biológica.	<a href="http://www.cabi.org">http://www.cabi.org</a>	Wallingford, Oxon OX10 8DE UK	+44-1491-832111 (T) +44-1491-833508 (F)
<b>Centro Internacional de Fisiología y Ecología de los Insectos</b>	ICIPE	El centro efectúa investigaciones sobre los depredadores importantes de los cultivos y los vectores de enfermedades y su objetivo es desarrollar métodos sostenibles de gestión adaptados a los países en desarrollo.	<a href="http://www.icipe.org/">http://www.icipe.org/</a>	PO Box 30772 Nairobi, Kenia	+254-2-861 686 (T) +254-2-861 690 (F)
<b>Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer</b>	CIIC	El Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer (CIIC) fue creado en 1965 por la Organización Mundial de la Salud. Su cometido es coordinar y dirigir la investigación sobre las causas del cáncer.	<a href="http://www.iarc.fr/">http://www.iarc.fr/</a>	150, cours Albert Thomas F-69372 Lyon Cedex 08 Francia	+33-4 7273 8485 (T) +33-4 7273 8585 (F)
<b>Centro Internacional para la Seguridad en el Uso de Plaguicidas</b>	ICPS	El centro ofrece una formación, información y ayuda sobre problemas relacionados con el uso de plaguicidas y seguridad. Su sede está en la universidad de Milán, Italia.	e-mail <a href="mailto:occupmed@imiucca.csi.unimi.it">occupmed@imiucca.csi.unimi.it</a>	Via Magenta 25 20020 Busto Garolfo MI Italia	+39-3-31 586 091 (T) +39-3-31 586 023 (F)
<b>Comisión del Codex Alimentarius</b>		Comisión mixta de la FAO y la OMS que formula recomendaciones sobre los límites máximos admitidos de residuos de plaguicidas en los productos alimentarios y los piensos.	<a href="http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/esn/code/Default.htm">http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/esn/code/Default.htm</a>	Secretariat of the Joint FAO/WHO Food Standards Program Via delle Terme di Caracalla 00100 Roma, Italia	+39-6-57051 (T) +39-6-57054593 (F)
<b>Comisión para la Cooperación Ambiental</b>	CCA	Fue creada en virtud del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (NAAEC). Elabora planes de acción regionales sobre COP y otras sustancias alarmantes para todos a escala continental en el marco de su programa "Gestión Racional de Sustancias Químicas".	<a href="http://www.ccc.org">http://www.ccc.org</a>	393, rue St-Jaques Ouest Bureau 200 Montreal, Québec H2Y 1N9 Canadá	+1-514-350 4300 (T) +1-514-350 4314 (F)
<b>Consumidores Internacionales</b>		Organización Internacional de consumidores que supervisa el uso y el comercio de sustancias químicas nocivas, los COP inclusive.	<a href="http://www.consumersinternational.org/">http://www.consumersinternational.org/</a>	24 Highbury Crescent London N5 1RX Reino Unido	+44-171-226 6663 (T) +44-171-354 0607 (F)
<b>Convenio de Basilea</b>		El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación tiene como objetivo controlar los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos, supervisar y evitar el tráfico ilegal, ofrecer asistencia para una gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos mediante la cooperación y los principios directivos técnicos. Su Secretaría se encuentra en el PNUMA, con sede en Ginebra.	<a href="http://www.unep.ch/basel">http://www.unep.ch/basel</a>	Secrétariat de la Convention de Bâle Executive Center 15, Chemin des Anémones, Building D CH-219 Châtelaine, Suiza	+41-22-9178218 (T) +41-22-7973454 (F)

Oorganización	Sigla	Descripción	Página Web	Dirección de correo	Teléfono (T) Fax (F)
<b>Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio</b>	CFP	Acuerdo Internacional cuyo objetivo es aumentar el intercambio de información sobre los plaguicidas especialmente peligrosos. Creado por el PNUMA y la FAO. El CFP fue reemplazado por el Convenio de Róterdam, firmado en 1998.	<a href="http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/AGP/AGPP/pesticid/PIC/pichome.htm">http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/AGP/AGPP/pesticid/PIC/pichome.htm</a>	FAO Joint Secretariat to PIC Via delle Tere di Caracalla 00100 Roma, Italia	+39-6-5705 3441 (T) +39-6-5705 6347 (F)
<b>Cuadro Conjunto de Expertos de la OMS/FAO/PNUMA en Ordenamiento del Medio para la Lucha Antivectorial</b>	PEEM	Este organismo promueve un uso extensivo de la gestión ecológica en la lucha contra los vectores de las enfermedades en los sectores que cubre cada uno de los organismos que lo integran (OMS, FAO, PNUMA, UNCHS).	(no dispone de un sitio web, pero pueden encontrar información en <a href="http://www.who.org">http://www.who.org</a> )	Avenue Appia 20 1211 Genève 27 Suiza	+41-22-791 2111 (T) +41-22-791 0746 (F)
<b>Federación Mundial de Protección de Cultivos (actualmente: Crop Life International)</b>	GCPF	Conocida en el pasado como GIFAP (Agrupación Internacional de las Asociaciones nacionales de productores de productos agroquímicos) la GCPF es la organización mundial de la industria agroquímica. Fomenta un manejo seguro y responsable de los plaguicidas por parte de la industria y de los usuarios, mediante proyectos como el llamado "un empleo seguro de los plaguicidas".	<a href="http://www.gcpf.org/">http://www.gcpf.org/</a>	143, Avenue Louise B-1050 Bruxelles Bélgica	+32-2542 0410 (T) +32-2542 0419 (F)
<b>Greenpeace Internacional</b>		Organiza campañas sobre cuestiones ecológicas como los plaguicidas y otras sustancias.	<a href="http://www.greenpeace.org">http://www.greenpeace.org</a>	Keizergracht 174 1016 DW, Amsterdam Países Bajos	+31-20-523 6222 (T) +31-20-523 6200 (F)
<b>Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional</b>	CGIAI	Red de centros internacionales de estudios agrícolas, que cubre diversas regiones y culturas. Un programa sobre el MIP intenta fortalecer la coordinación entre las instituciones que participan en el programa.	<a href="http://www.cgiar.org/">http://www.cgiar.org/</a>	1818 H Street W Washington DC, 20433 USA	+1-202-473 8951 (T) +1-202-473 8110 (F)
<b>Instituto Internacional de Gestión del Agua</b>	IWMI	Es uno de los centros que forman parte del CGIAI. Acoge en su seno las secretarías del diálogo sobre el agua con relación a la alimentación y al medio ambiente y de la iniciativa global sobre paludismo y agricultura.	<a href="http://www.cgiar.org/iwmi">http://www.cgiar.org/iwmi</a>	127 Sunil Mawatha PelawattaBattaramula 10200 Colombo Sri Lanka	+94 (1) 787 404 (T) +94 (1) 786 854 (F)
<b>MIPEuropa</b>		Red europea de organizaciones cuyo objetivo es mejorar la aplicación del método MIP en los países en desarrollo mediante una mejor coordinación de las políticas y actividades.	<a href="http://www.nri.org/IPMEurope/homepage.htm">http://www.nri.org/IPMEurope/homepage.htm</a>	Central Avenue Chatham Maritime Kent ME4 4TB Reino Unido	+44-1634-883054 (T) +44-1634-883377 (F)
<b>MIPForum</b>		Reúne a un gran número de organizaciones internacionales. El Foro promueve la aplicación de métodos MIP en los países en desarrollo, haciendo hincapié en las ONG.	<a href="http://www.nri.org/IPMForum/index.htm">http://www.nri.org/IPMForum/index.htm</a>	Central Avenue Chatham Maritime Kent ME4 4TB Reino Unido	+44-1634-883054 (T) +44-1634-883377 (F)



<b>Organización</b>	<b>Sigla</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página Web</b>	<b>Dirección de correo</b>	<b>Teléfono (T) Fax (F)</b>
<b>Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente</b>	PNUMA	El PNUMA ejerce una acción instrumental y funciona como catalizador en las actividades internacionales sobre medio ambiente. Su División de Sustancias Químicas es responsable de la conservación y la actualización de la información sobre sustancias químicas tóxicas en el comercio internacional, ofreciendo sus servicios al Convenio de Róterdam y a la Secretaría Interina del Convenio de Estocolmo sobre los Plaguicidas COP.	<a href="http://www.unep.org">http://www.unep.org</a>  <a href="http://chem.unep.ch">http://chem.unep.ch</a> <a href="http://www.pic.int">http://www.pic.int</a>	PO Box 30552 Nairobi, Kenya  UNEP Chemicals 11-13 chemin des Anémones CH 1219 Châtelaine, Suiza	+254-2-62 1234/3292 (T) +254-2-62 3927/3692 (F)  +41 22 979 9193 (T)
<b>Pesticide Policy Project (proyecto político sobre plaguicidas)</b>		Este proyecto, con sede en la Universidad de Hannover, Alemania, estudia los factores económicos y políticos que influyen en el uso de plaguicidas.	<a href="http://www.ifgb.uni-hannover.de/institut/projekte/gtz/ppp.htm">http://www.ifgb.uni-hannover.de/institut/projekte/gtz/ppp.htm</a>	Institut für Gartenbauökonomie Herrenhäuser Str. 2 D-30419 Hanovre Alemania	+49-511-762-2666 (T) +49-511-762-2667 (F)
<b>World Wildlife Fund International</b>	WWF	Institución que se dedica a la protección de la naturaleza. Respaldar los esfuerzos para mejorar la gestión de los plaguicidas y reducir los riesgos para la salud y el medio ambiente.	<a href="http://www.wwf.org">http://www.wwf.org</a>	Avenue du Mont-Blanc CH-1196 Gland Suiza	+41-22-364 9111 (T) +41-22-364 5358 (F)

## 5.4 Anexo 4: Lista de sitios en Internet sobre temas específicos

Los sitios Internet listados a continuación funcionaban y estaban actualizados en el momento de la publicación del presente documento. Al ser Internet un instrumento de naturaleza dinámica, se crean sin cesar nuevos sitios interesantes. Los sitios presentados aquí constituirán un punto de partida para una investigación más a fondo.

Asunto	Descripción	Página Web
Manejo Integrado de Plagas (MIP)	IPMnet es una red que opera bajo los auspicios del Consorcio para la Protección Internacional de Cultivos. Una de sus actividades consiste en la publicación de un folleto informativo electrónico, IPMnetNews.	<a href="http://www.ipmnet.org/">http://www.ipmnet.org/</a>
	El centro de recursos para el manejo de las plagas ofrece informaciones detalladas sobre una serie de problemas relativos a la lucha contra las plagas. Está patrocinado por agencias públicas y privadas.	<a href="http://www.pestmanagement.co.uk/">http://www.pestmanagement.co.uk/</a>
	La FAO proporciona información sobre los programas de manejo integrado de plagas y las escuelas de campo para agricultores.	<a href="http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPP/IPM">http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPP/IPM</a>
	El Programa Internaciones de la FAO para el MIP en las comunidades del sur y sureste asiáticos ofrece informaciones sobre el MIP en Asia.	<a href="http://www.communityipm.org">http://www.communityipm.org</a>
	El Grupo de trabajo del GICAI sobre la Investigación con participación de los Agricultores del MIP (FPR-IPM por sus siglas en inglés) celebra un foro para las personas y las instituciones interesadas en fomentar la participación de los agricultores en la investigación y el desarrollo del manejo integrado de plagas.	<a href="http://www.ciat.cgiar.org/ipm/index.htm">http://www.ciat.cgiar.org/ipm/index.htm</a> <a href="http://www.ciat.cgiar.org/ipm/index.htm">http://www.ciat.cgiar.org/ipm/index.htm</a> <a href="http://www.ciat.cgiar.org/ipm/index.htm">http://www.ciat.cgiar.org/ipm/index.htm</a>
Bromuro de Metilo	Sitio web sobre la eliminación del bromuro de metilo (USEPA)	<a href="http://www.epa.gov/ozone/mbr/mbrqa.html">http://www.epa.gov/ozone/mbr/mbrqa.html</a>
	Programa de acción sobre el ozono del PNUMA, un centro de intercambio que ayuda a los países en desarrollo a eliminar las sustancias que destruyen la capa de ozono.	<a href="http://www.unepie.org/ozonaction">http://www.unepie.org/ozonaction</a>
	Proyecto de eliminación de las sustancias que destruyen la capa de ozono de la Cooperación Técnica Alemana.	<a href="http://www.gtz.de/proklima">http://www.gtz.de/proklima</a>
Paludismo y otras enfermedades transmitidas por vector	La base de datos sobre el paludismo está gestionada por el departamento de microbiología, Monash University y the Walter and Eliza Hall Institute of Medical Research, Melbourne, Australia. Esta sufragada por el PNUD, el Banco Mundial y la OMS. Es una fuente de información para los científicos que colaboran en la investigación sobre el paludismo.	<a href="http://www.wehi.edu.au/MalDB-www/who.html">http://www.wehi.edu.au/MalDB-www/who.html</a>
	Malaria Foundation International – varios patrocinadores públicos y privados intentan promover la coordinación entre las diferentes redes sobre paludismo y promover el acceso a la información correspondiente.	<a href="http://www.malaria.org/">http://www.malaria.org/</a>
	Hacer Retroceder el Paludismo – iniciativa lanzada en 1999 por la OMS, la UNICEF, el PNUD y el Banco Mundial. El objetivo es reducir a la mitad el paludismo en el mundo de aquí al año 2010.	<a href="http://rbm.who.int">http://rbm.who.int</a>
	ACTMALARIA: red asiática de cooperación en materia de formación y estudio sobre el paludismo. Se centra en el paludismo en los países del sureste asiático.	<a href="http://rbm.who.int">http://rbm.who.int</a>
	El sitio web oficial del Programa Regional de la Comunidad Europea de Lucha Antipalúdica en Camboya, Laos y Vietnam.	<a href="http://www.mekong-malaria.org">http://www.mekong-malaria.org</a>
	Un abanico de referencias sobre la investigación en materia de transmisión del paludismo.	<a href="http://www.anopheles.com">http://www.anopheles.com</a>
	London School of Hygiene and Tropical Medicine Malaria Centre: se centra en las redes de investigación sobre paludismo y en el fortalecimiento de las capacidades.	<a href="http://www.lshtm.ac.uk/centres_malaria/introduction.htm">http://www.lshtm.ac.uk/centres_malaria/introduction.htm</a>

	El proyecto patrocinado por USAID, con sede en Arlington, Virginia, EE.UU., publica mensualmente resúmenes de informes sobre la investigación en materia de paludismo.	<a href="http://www.ehproject.org">http://www.ehproject.org</a>
Plaguicidas: eliminación	Programa de prevención sobre el manejo de plaguicidas y la eliminación de los plaguicidas caducos de la FAO.	<a href="http://www.fao.org/WAICENT/Faoinfo/Agriculture/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/default.htm">http://www.fao.org/WAICENT/Faoinfo/Agriculture/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/default.htm</a>
COP	El sitio COP del PNUMA y del Convenio de Estocolmo consta, entre otros, de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• informaciones actualizadas sobre las negociaciones del Convenio de Estocolmo sobre los COP</li> <li>• informes, documentos y estudios de casos</li> <li>• datos sobre los COP y las soluciones alternativas</li> <li>• una colección de estudios y de planes de acción para reducir y/o eliminar las emisiones de COP</li> <li>• foros de debate sobre temas específicos relativos a los COP</li> <li>• posibilidad de contacto para análisis peritos</li> <li>• calendario de acontecimientos</li> </ul>	<a href="http://www.chem.unep.ch/pops/">http://www.chem.unep.ch/pops/</a> <a href="http://www.chem.unep.ch/sc/">http://www.chem.unep.ch/sc/</a>
	International POPs Elimination Network (PEN) es una red de organizaciones de interés público reunidas en una plataforma para la eliminación de los COP.	<a href="http://www.ipen.org">http://www.ipen.org</a>
Termitas	Grupo de expertos del PNUMA/FAO y Fondo Mundial para el MIP sobre la biología y la gestión de termitas: ofrece información y orientaciones sobre opciones a tomar en materia de lucha contra las termitas en la construcción y en la agricultura mediante sitios web específicos y actas y resúmenes de talleres y reuniones sobre el tema.	<a href="http://www.chem.unep.ch/pops/">http://www.chem.unep.ch/pops/</a>
	Cal Termite Page proporciona informaciones generales sobre la biología, detección y lucha contra las termitas en California y en la costa del Pacífico y contiene respuestas a preguntas generales sobre las termitas, así como documentos y videos. Sede en la Universidad de California.	<a href="http://nature.berkeley.edu/lewis">http://nature.berkeley.edu/lewis</a>
	Termites – Urban Entomology Program Website contiene información sobre las especies y la biología de las termitas en América del Norte. Universidad de Toronto, Canadá.	<a href="http://www.utoronto.ca/forest/termite/termite.htm">http://www.utoronto.ca/forest/termite/termite.htm</a>
	La base de datos on-line sobre las termitas es una base de datos taxonómica de todas las termitas del mundo. Es muy completa en cuanto a las regiones neárticas y neotropicales e incluye información taxonómica, sobre sinónimos, distribución geográfica, la condición de las plagas y bibliografía.	<a href="http://www.unb.br/ib/zoo/docente/constant/catal/catnew.html">http://www.unb.br/ib/zoo/docente/constant/catal/catnew.html</a>
	Termite Control: atiende las preocupaciones de los hogares; protección contra las termitas; cebos para las termitas; guía para los propietarios de casas. Universidad de Kentucky	<a href="http://www.uky.edu/Agriculture/Entomology/entfact/struct/ef604.htm">http://www.uky.edu/Agriculture/Entomology/entfact/struct/ef604.htm</a> <a href="http://www.uky.edu/Agriculture/entomology/entfacts/struct/ef605.htm">http://www.uky.edu/Agriculture/entomology/entfacts/struct/ef605.htm</a> <a href="http://www.uky.edu/Agriculture/Entomology/entfacts/struct/ef639.htm">http://www.uky.edu/Agriculture/Entomology/entfacts/struct/ef639.htm</a>
	El sitio web TAMU sobre termitas ofrece información sobre las distintas especies de termitas (de madera seca, subterráneas, subterráneas de Formosa).	<a href="http://termites.tamu.edu/">http://termites.tamu.edu/</a>

## 5.5 Anexo 5: Glosario y siglas de interés

Arbovirus	Virus transmitido por los artrópodos; las enfermedades humanas causadas por los arbovirus incluyen el dengue, la encefalitis japonesa, la fiebre amarilla y el virus West-Nile.
Artrópodo	Categoría de animal que incluye los insectos, los ácaros y las arañas.
Bioacumulación	Aumento de la concentración de un contaminante en un organismo comparado a su entorno directo o sus alimentos.
Biomagnificación	Aumento de la concentración de un contaminante cuando pasa de un nivel trófico a otro en la cadena alimentaria.
Cadena alimentaria	Los vínculos entre los organismos alimentarios y los consumidores (por ejemplo, el pez se come el plancton, y el pájaro se come al pez). Más concretamente, se trata de la red trófica.
Carbamatos	Grupo de plaguicidas sintéticos.
Carcinogénico	Que causa o provoca cáncer.
CIIC	Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer (OMS).
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en 1992. Se la conoce también como Conferencia de Río.
COP	Contaminantes Orgánicos Persistentes – sustancias químicas que poseen las características enumeradas en la introducción del documento; este grupo incluye las doce sustancias identificadas para su reducción y eliminación en las decisiones 18/32, 19/13C, 20/24 et 21/4 del Consejo de Administración del PNUMA que figuran igualmente en el Convenio de Estocolmo.
Ecología	Ciencia de las relaciones entre comunidades de organismos y su entorno.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
Feromonas	Una sustancia (olor) empleada para comunicar entre individuos de la misma especie. Para muchos insectos es esencial para identificar al sexo opuesto.
Fórmula	Por lo general, una sustancia plaguicida pura no puede emplearse sola. La mezclamos con disolventes y otros aditivos. Este tipo de preparación se llama fórmula.
Incidencia	Número de casos nuevos de una enfermedad o infección en un período de tiempo determinado, por lo general un año.
LD <sub>50</sub>	Medida de toxicidad – la dosis que matará al 50% de una población. Normalmente la unidad se calcula por mg (toxina)/kg (peso corporal).
LIE	Lucha Integrada contra las Enfermedades.
Lucha Biológica	Empleo de organismos vivos (enemigos naturales) para luchar contra un depredador. El agente de lucha biológica puede ser un insecto, una enfermedad fúngica, una bacteria o un virus.
MIP	Manejo Integrado de Plagas.
MIV	Manejo Integrado de Vectores.
Mutagénico	Que puede causar mutaciones.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
Organofosfatos	Grupo de insecticidas sintéticos.
Paludismo	Enfermedad parasitaria causada por organismos del gen <i>Plasmodium</i> , transmitida por los mosquitos anofelinos..

PEEM (por sus siglas en inglés)	Cuadro Conjunto de Expertos de la OMS/FAO/PNUMA en Ordenamiento del Medio para la Lucha Antivectorial.
Piretroides	Grupo de insecticidas sintéticos tóxicos para los insectos incluso en dosis poco elevadas.
Plaguicidas COP	Los COP que son plaguicidas (9 de 12)
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
ppb	Parte por billón
ppm	Parte por millón
Prevalencia	El número de casos de una enfermedad o infección dividido por el número total de personas expuestas en un momento dado.
Productos agroquímicos	Sustancias químicas empleadas en los sistemas de producción agrícola que incluyen a los fertilizantes, los herbicidas y los plaguicidas.
Resistencia	La capacidad de un organismo para resistir ante el efecto letal de un producto químico o fármaco, generalmente vinculada a un rasgo genético que se propaga en una población debido a presiones de selección.
Sistema endocrino	El sistema hormonal que rige numerosas funciones corporales.
Teratógeno	Que puede causar malformaciones del feto.
USEPA	Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos.
Vector	Organismo – a menudo un insecto – que transmite una enfermedad o infección de una persona a otra o de un animal infectado a una persona.