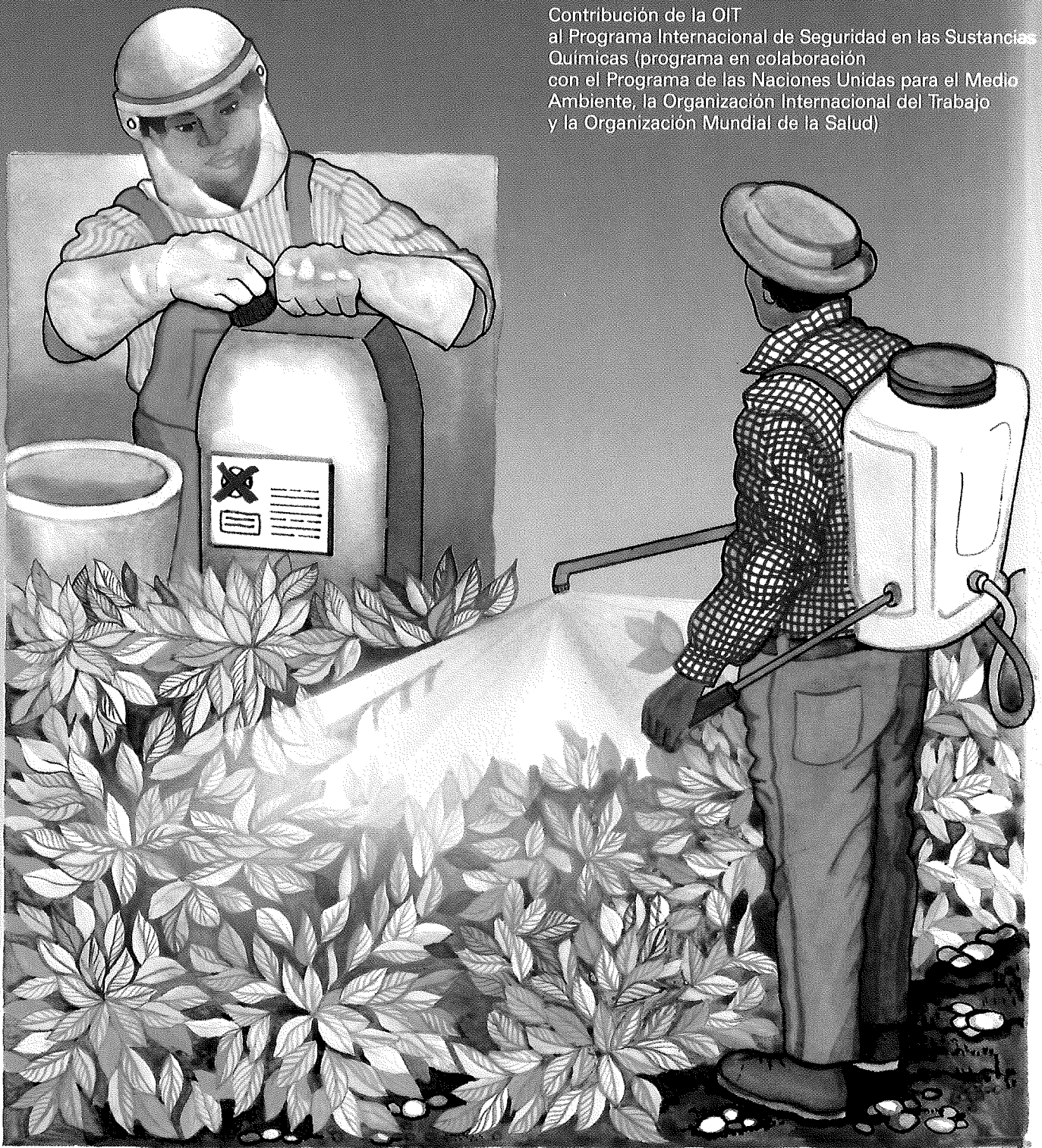


# Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos

Contribución de la OIT  
al Programa Internacional de Seguridad en las Sustancias  
Químicas (programa en colaboración  
con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio  
Ambiente, la Organización Internacional del Trabajo  
y la Organización Mundial de la Salud)



---

**Guía sobre seguridad y salud  
en el uso de productos agroquímicos**

---

# **Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos**

Contribución de la OIT  
al Programa Internacional de Seguridad en las Sustancias Químicas  
(programa en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas  
para el Medio Ambiente, la Organización Internacional del Trabajo  
y la Organización Mundial de la Salud)

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 1993  
Primera edición 1993

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, a condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción hay que formular las correspondientes solicitudes al Servicio de Publicaciones (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, solicitudes que serán bien acogidas.

OIT

*Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos*

Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 1993

/Guía/, /Seguridad del trabajo/, /Salud profesional/, /Productos químicos/, /Trabajador agrícola/. 13.04.2

ISBN 92-2-307281-6

Título de la edición original en inglés: *Safety and health in the use of agrochemicals: A guide* (ISBN 92-2-107281-9), Ginebra, 1991

*Datos de catalogación de la OIT*

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías o en oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a:

Publicaciones de la OIT, Oficina Internacional del Trabajo,  
CH-1211 Ginebra 22, Suiza, que también puede enviar a quienes lo soliciten un catálogo o lista de nuevas publicaciones.

## Prefacio

En 1990, con el fin de reducir la incidencia de las enfermedades y de las lesiones provocadas por los productos químicos en el trabajo, la Conferencia Internacional del Trabajo adoptó el Convenio (núm. 170) y la Recomendación (núm. 177) sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos. Como una de sus medidas para promover la aplicación de las normas de la OIT sobre la seguridad en el uso de las sustancias químicas — con inclusión de las sustancias químicas destinadas a la agricultura — en el plano nacional, la Oficina Internacional del Trabajo está preparando un manual de capacitación sobre el uso sin riesgos de productos químicos en el lugar de trabajo. La Oficina ha iniciado también la tarea de proporcionar pautas básicas sobre la seguridad y la salud en el uso de productos agroquímicos, al reconocer que estos productos seguirán utilizándose en grandes cantidades en todo el mundo en los próximos años y que se calcula que unos dos millones de personas son envenenadas todos los años por plaguicidas, de las cuales mueren unas cuarenta mil. El presente libro es el resultado de ese proyecto.

En los últimos veinticinco años la OIT ha puesto en marcha una serie de medidas a nivel internacional para mejorar la seguridad y la salud de millones de trabajadores que participan en la agricultura; en 1965 publicó un repertorio de recomendaciones prácticas sobre *Seguridad e higiene en los trabajos agrícolas*<sup>1</sup>, seguido de una *Guía de seguridad en los trabajos agrícolas*, en 1969. Mientras que el repertorio proporcionaba un conjunto de normas para orientación de las personas encargadas de la seguridad e higiene en la agricultura, la guía daba otros detalles sobre la prevención, pero sólo trataba de forma resumida acerca de cuestiones de salud e higiene. En *Safe use of pesticides*, publicado en 1977, se establecían principios generales y exigencias de seguridad con respecto a diversas técnicas de aplicación, así como medidas médicas de prevención. El tema del transporte de los plaguicidas

en condiciones de seguridad fue analizado también de manera adecuada en esta publicación. La *Guide to health and hygiene in agricultural work*, publicada en 1979, tenía por objeto proteger a los trabajadores agrícolas contra los accidentes y las enfermedades en el trabajo, y trataba en forma extensa acerca de la fisiología y la toxicología de plaguicidas, así como de la vigilancia médica.

Es de esperar que la información contenida en la presente guía sea útil para las personas que participan directamente en el manejo y utilización de productos químicos destinados a la agricultura. Se ha hecho hincapié en el manejo y utilización en condiciones de seguridad y en las medidas prácticas que se han de adoptar para evitar consecuencias nocivas. La guía está destinada a ser empleada como medio de capacitación en los proyectos de cooperación técnica de la OIT con el fin de estimular la adopción de medidas en el plano nacional. Las actividades de capacitación que forman parte de programas de cooperación técnica son realizadas por medio de las infraestructuras nacionales existentes — autoridades públicas, empleadores y trabajadores y sus organizaciones — para garantizar la participación tripartita en la promoción de la seguridad y la salud en la agricultura. Por este motivo, la guía complementará las actividades de otros organismos internacionales que contribuyen al establecimiento de condiciones de trabajo seguras en la agricultura, como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

La OIT agradece la asistencia técnica que le ha prestado el Sr. John Summerscales, inspector jefe adjunto de Agricultura de la Administración de Seguridad y Salud, Reino Unido, en la preparación de la guía. La OIT expresa su agradecimiento también a Noha Karanuh, quien dibujó las ilustraciones.

<sup>1</sup> Agotado, pero se puede consultar en las bibliotecas.



## Alcance de la guía

Existe una considerable documentación acerca de los productos químicos destinados a la agricultura o productos agroquímicos y como resultado de su amplia utilización se está divulgando la información básica pertinente. Esto guarda relación con la economía agrícola, la tecnología de fabricación, las normas relativas al transporte, la distribución, la venta y la aplicación, y diversos otros aspectos que incluyen los efectos nocivos sobre los trabajadores que utilizan productos agroquímicos, así como su repercusión en el medio ambiente general. A pesar de ello, informes confirmados y no confirmados han revelado que muchos trabajadores, particularmente en los países en desarrollo, siguen siendo envenenados o mueren principalmente como consecuencia de prácticas poco seguras en la utilización de productos agroquímicos. No obstante la información existente, incluso la relativa a los aspectos de seguridad y salud, los indicios señalan la dificultad de crear condiciones de trabajo seguras para las personas que manipulan los productos químicos destinados a la agricultura. Debido al aumento de la producción agropecuaria en la mayor parte de las regiones del mundo, los aspectos de seguridad y salud merecen que se les preste una más detenida atención. Los suministros de alimentos tendrán que aumentar en más del doble en los próximos treinta años para satisfacer las necesidades mínimas de la población mundial. Por tanto, la utilización de productos agroquímicos tendrá forzosamente que aumentar también.

Uno de los principales obstáculos para establecer condiciones de trabajo seguras es la amplia distribución geográfica de los trabajadores agrícolas, que a menudo son autónomos. Para ser utilizada de inmediato, una información sencilla sobre la seguridad en la utilización de los productos agroquímicos debe llegar de algún modo al grupo destinatario. No es rea-

lista esperar que muchos agricultores dispongan de la capacidad potencial o de la motivación para adquirir por sí solos ciertos conocimientos sobre seguridad y salud. Por tal razón, la presente guía está destinada principalmente a dirigentes de la comunidad, como los extensionistas agrícolas, los administradores de explotaciones agrícolas que desempeñen un papel activo en la supervisión de los trabajadores agrícolas, los maestros de escuela, los trabajadores de atención primaria de salud, los vendedores minoristas y los dirigentes de educación obrera en centros comunitarios. Es de esperar asimismo que las organizaciones de empleadores y trabajadores en el sector estructurado de las plantaciones considerarán la guía como un instrumento útil de capacitación.

Teniendo en cuenta el grupo destinatario, se ha omitido intencionadamente del texto la descripción detallada de la fisiología humana y la toxicología, así como el tratamiento de los envenenamientos. Se da, en cambio, una orientación práctica en palabras sencillas y comprensibles <sup>1</sup> sobre las precauciones de seguridad que se han de respetar en la utilización de los productos agroquímicos. El lector observará que las pautas de orientación se repiten en diversas secciones de los capítulos. Esto es intencional debido a que esas secciones se han estructurado de manera que los capacitadores puedan tratar las unidades individuales por separado en sus actividades de formación. Al final de cada capítulo y de diversas secciones del capítulo 2 se sugieren temas de debate y actividades. Es de esperar que los capacitadores encuentren útiles esas sugerencias, en particular en las actividades de formación en grupo. A los usuarios individuales les resultarán igualmente valiosas para la autoevaluación.

---

<sup>1</sup> En el anexo A figura un glosario de los términos técnicos utilizados en el libro.





# Índice

**Prefacio** v

**Alcance de la guía** vii

**Introducción** 1

- 1.1 Necesidades y precauciones 1
- 1.2 Agrupación de los productos agroquímicos 1
  - 1.2.1 Plaguicidas 1
  - 1.2.2 Productos químicos básicos 2
  - 1.2.3 Productos veterinarios en la explotación agrícola 2
  - 1.2.4 Fertilizantes 2
- Temas de debate y actividades 3

**2. Seguridad y salud** 5

- 2.1 Cómo pueden penetrar las sustancias peligrosas en el cuerpo 5
  - 2.1.1 Inhalación 5
  - 2.1.2 Absorción cutánea 6
  - 2.1.3 Ingestión 6
  - 2.1.4 Otras formas de contaminación 6
- 2.2 Clasificación y medidas conexas 6
  - 2.2.1 Clasificación 7
    - 2.2.1.1 Toxicidad 7
    - 2.2.1.2 Irritabilidad 8
    - 2.2.1.3 Corrosividad 8
    - 2.2.1.4 Inflamabilidad 9
    - 2.2.1.5 Explosividad 9
  - 2.2.2 Etiquetado y reetiquetado 9
  - 2.2.3 Fichas técnicas de seguridad sobre la utilización de sustancias químicas 10
  - 2.2.4 Identificación 10
- Temas de debate y actividades 11
- 2.3 Manipulación y utilización en condiciones de seguridad 12
  - 2.3.1 Embalaje 13
  - 2.3.2 Transporte 13
  - 2.3.3 Trasvase 14
  - 2.3.4 Almacenamiento 15
  - 2.3.5 Preparación y mezcla 18
  - 2.3.6 Aplicación de plaguicidas 19
    - 2.3.6.1 Precauciones antes de la pulverización 20
    - 2.3.6.2 Precauciones durante la aplicación 20
    - 2.3.6.3 Precauciones con posterioridad a la pulverización 22
    - 2.3.6.4 Regreso a la zona tratada 23
  - 2.3.7 Otras aplicaciones de productos agroquímicos 24
  - 2.3.8 Derrames 26
  - 2.3.9 Eliminación de los recipientes y los desechos 26
- Temas de debate y actividades 29
- 2.4 Control operacional 31
  - 2.4.1 Medidas técnicas de control 31
  - 2.4.2 Higiene personal 33
  - 2.4.3 Utilización de equipo de protección personal 34

- 2.4.3.1 Protección de la cabeza 36
- 2.4.3.2 Protección de los ojos y de la cara 36
- 2.4.3.3 Protección respiratoria 37
- 2.4.3.4 Guantes protectores 37
- 2.4.3.5 Prendas de trabajo 37
- 2.4.3.6 Selección, utilización y mantenimiento del equipo de protección personal 38
- 2.4.4 Alternativas en el uso de los productos agroquímicos 41
- 2.4.5 Prevención del envenenamiento 41
- 2.5 Otras aplicaciones 42
  - 2.5.1 Trabajo en invernaderos y estructuras similares 42
  - 2.5.2 Fumigación aérea 44
- Temas de debate y actividades 45

**3. Envenenamiento con productos agroquímicos, su tratamiento y las medidas de urgencia** 47

- 3.1 Tipos de envenenamiento y lesiones 47
- 3.2 Síntomas de envenenamiento y lesiones 47
  - 3.2.1 Envenenamiento 47
  - 3.2.2 Lesión irritante 48
- 3.3 Primeros auxilios 48
  - 3.3.1 En caso de envenenamiento 48
  - 3.3.2 En caso de lesión 50
- 3.4 Función de los centros de información sobre los envenenamientos 50
- 3.5 Efectos de la temperatura e incendios 51
  - 3.5.1 Efectos de la temperatura en los productos agroquímicos 51
  - 3.5.2 Prevención y lucha contra los incendios 51
    - 3.5.2.1 Emisión de gases tóxicos 52
    - 3.5.2.2 Elección del agente de extinción 52
- Temas de debate y actividades 53

**4. Funciones y responsabilidades** 55

- 4.1 Función de los fabricantes 55
  - 4.1.1 Elaboración del producto y embalaje 55
  - 4.1.2 Publicidad y comercialización de los productos agroquímicos 55
- 4.2 Función de los organismos públicos 57
  - 4.2.1 Registro de los productos 57
  - 4.2.2 Promulgación de reglamentos 57
  - 4.2.3 Disposiciones relativas al cumplimiento y servicios de asesoramiento 58
  - 4.2.4 Intercambio internacional de información 58
- 4.3 Función de los minoristas 59
- 4.4 Función de los empleadores y de sus organizaciones 59
- 4.5 Función de los trabajadores y de sus organizaciones 60
- 4.6 Función del público 61
- Temas de debate y actividades 62

**5. Instrucción y formación** 63

- 5.1 Información 63
- 5.2 Educación de los trabajadores 63

- 5.3 Sensibilización del público 66
- 5.4 Educación escolar 66
- Temas de debate y actividades 66

## 6. La seguridad y la salud en los países en desarrollo 69

- Estudio de casos 70
- Temas de debate y actividades 72

### Anexos

- A. Glosario 73
- B. Agrupación de productos agroquímicos 74
- C. Fichas técnicas de seguridad de los productos químicos 75
- D. Grado de protección de los guantes 87
- E. Ejemplos de productos agroquímicos y síntomas de envenenamiento 88
- F. Bibliografía 89

### Cuadros

- 1. Agente extintor que se ha de utilizar 52
- 2. Acción de los agentes de extinción 52

### Figuras

- 1. Aplicación de polvo plaguicida al ganado para combatir los piojos 1
- 2. Administración oral de medicamentos a una oveja para eliminar los parásitos internos 2
- 3. Tractor dotado de un aspersor de fertilizantes 2
- 4. Inhalación 5
- 5. Absorción cutánea 5
- 6. Ingestión 6
- 7. Inyección de hierro a un cochinillo para evitar la anemia (se debe poner cuidado al manejar las agujas) 7
- 8. Todos los productos agroquímicos deben ser etiquetados o marcados 10
- 9. Apertura de un recipiente correctamente diseñado 13
- 10. Carga de plaguicidas en un camión 14
- 11. Almacén de productos agroquímicos correctamente diseñado 15
- 12. Evitar la exposición de los recipientes de productos agroquímicos a la luz directa del sol 16
- 13. ¡Cuidado, peligro! ¡Almacén de plaguicidas! Se prohíbe el acceso a las personas no autorizadas 17
- 14. Los productos agroquímicos se deben guardar en armarios cerrados con llave 17
- 15. Se debe leer siempre la etiqueta antes de utilizar productos agroquímicos 18
- 16. Colocar el equipo de preparación en un lugar despejado 19
- 17. Llevar ropa de protección adecuada al mezclar productos químicos 19
- 18. Vertido correcto de un gran recipiente con la boquilla en la parte superior 21
- 19. Tenga cuidado con los cables eléctricos aéreos 21

- 20. Método correcto de utilización de un pulverizador de mochila 22
- 21. Cuando se rocíen árboles, observar la velocidad y dirección del viento 22
- 22. Limpieza a fondo de todo el equipo utilizado para la aplicación de productos agroquímicos. Póngase cuidado en no contaminar el medio ambiente con aguas residuales 22
- 23. Evítese la contaminación que puede producirse al sacudirse los animales después de un baño con plaguicidas 24
- 24. Al bañar a los animales utilícese ropa de protección personal 25
- 25. Ropa de protección personal adecuada para trabajar con ácido fluorhídrico 25
- 26. Utilización de arena para detener y eliminar el derrame de un producto agroquímico 26
- 27. Los recipientes y los desechos deben enterrarse a una profundidad de 1 metro 27
- 28. Elegir un lugar seguro para enterrar los desechos de productos agroquímicos 28
- 29. Quema de recipientes de productos agroquímicos 29
- 30. Utilización sin riesgos de pulverizadores de mochila gracias al mejoramiento del diseño y de las medidas técnicas de control 32
- 31. Utilización segura de fumigadores de cultivos con tractor mediante la mejora del diseño y de las medidas de control técnicas 33
- 32. Diagrama del proceso de un fumigador de campo dotado de una cubeta de introducción del plaguicida 34
- 33. Un usuario con ropa protectora llena una cubeta de premezclado en un fumigador de cultivos 35
- 34. Lavado minucioso de las partes expuestas del cuerpo 35
- 35. La ropa de protección personal se debe lavar después de utilizarse 35
- 36. Ejemplos de equipo de protección personal 36
- 37. Ejemplos de ropa y equipo protectores para trabajar con sustancias químicas altamente tóxicas 37
- 38. Elija el tipo adecuado de equipo de protección personal (pregunte a alguien que sepa) 38
- 39. La ropa y el equipo protectores deben llevarse y utilizarse de manera correcta 40
- 40. Las botas utilizadas durante la aplicación de productos agroquímicos deben lavarse antes de quitarse para evitar la contaminación 40
- 41. La ropa y el equipo de protección deben guardarse en lugares separados 40
- 42. El trabajo en un invernadero entraña muchos peligros relacionados con las sustancias agroquímicas 43
- 43. Fumigación aérea de plaguicidas 44
- 44. Lesión irritante (ampollas causadas por contacto con productos agroquímicos tóxicos) 48
- 45. Llévese a la víctima a un lugar no contaminado 48
- 46. Si un producto agroquímico ha penetrado en los ojos, lávense a fondo con agua corriente limpia 49
- 47. Víctima colocada en posición de recuperación 49
- 48. Diagrama del registro y de la aprobación de productos agroquímicos con respecto a su inocuidad y eficiencia 56

49. Las autoridades encargadas del cumplimiento de las normas legales deben proporcionar asesoramiento técnico sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos 58
50. Un dirigente comunitario recibe información y documentación de un extensionista agrícola/encargado del cumplimiento de las normas 58
51. Reunión de formación en un centro comunitario 60
52. Los dirigentes comunitarios tienen un importante papel que desempeñar en la instrucción y formación de los agricultores 61
53. Evitar que los niños jueguen en zonas tratadas 61
54. Registro modelo de aplicación de productos agroquímicos 64
55. Pictogramas para etiquetas de productos agroquímicos 65

# 1. Introducción

## 1.1. Necesidades y precauciones

Los productos agroquímicos se utilizan en todo el mundo para mejorar o proteger los cultivos y el ganado. Los fertilizantes se aplican para obtener buenos rendimientos de cultivos que están protegidos contra los insectos y las enfermedades con la utilización oportuna de plaguicidas. Los animales de las explotaciones agrícolas están igualmente protegidos contra los parásitos y las enfermedades por medio de tratamientos veterinarios como la vacunación, la administración oral de medicamentos o la inmersión. La palabra «utilización» debe interpretarse en su sentido más amplio para incluir el uso por cualquier persona, ya sea empleador, trabajador o miembro de la familia, y debe abarcar asimismo cualquier actividad conexas como el manejo, el almacenamiento, el transporte, el derramamiento o la eliminación.

Todos estos usos pueden requerir un amplio conjunto de equipo y materiales, desde aeroplanos hasta vaporizadores de autopropulsión o desde vaporizadores manuales hasta la aplicación a mano. Las sustancias utilizadas varían también y pueden incluir polvos, gránulos, líquidos o gases. Muchas son venenosas o nocivas para los seres humanos, el ganado, la fauna y la flora, y el medio ambiente, por diversas causas: efectos tóxicos y corrosivos; peligro de explosión o de incendio; utilización indiscriminada que puede contaminar el aire, el agua y el suelo como consecuencia de elevados niveles de residuos en los alimentos que se consumen, y contaminación del agua potable.

En la presente guía se describen medidas prácticas para suprimir o reducir al mínimo los efectos nocivos de los productos agroquímicos y se hace una breve descripción de las prácticas adecuadas de distribución, preparación de los productos compuestos, utilización, almacenamiento y eliminación, así como del registro adecuado de los acontecimientos e incidentes pertinentes. La guía trata asimismo de determinar los problemas especiales que se plantean en algunos países en desarrollo. Los consejos indicados deben contribuir a garantizar que los productos agroquímicos se utilicen de manera segura y sin riesgos innecesarios para los seres humanos, el ganado, la fauna y la flora, y el medio ambiente.

En la presente guía la expresión «productos agroquímicos» significa todos los productos quími-

cos que se fabrican o elaboran para ser utilizados en las labores agropecuarias e industrias afines. Entre ellos se incluyen los plaguicidas, los productos veterinarios, fertilizantes y sustancias químicas más peligrosas que se describen en la sección siguiente. Además, las recomendaciones y los consejos que se dan en la presente guía son compatibles con las disposiciones pertinentes del *Código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas*, de la FAO, adoptado en 1985<sup>1</sup>, y lo respaldan.

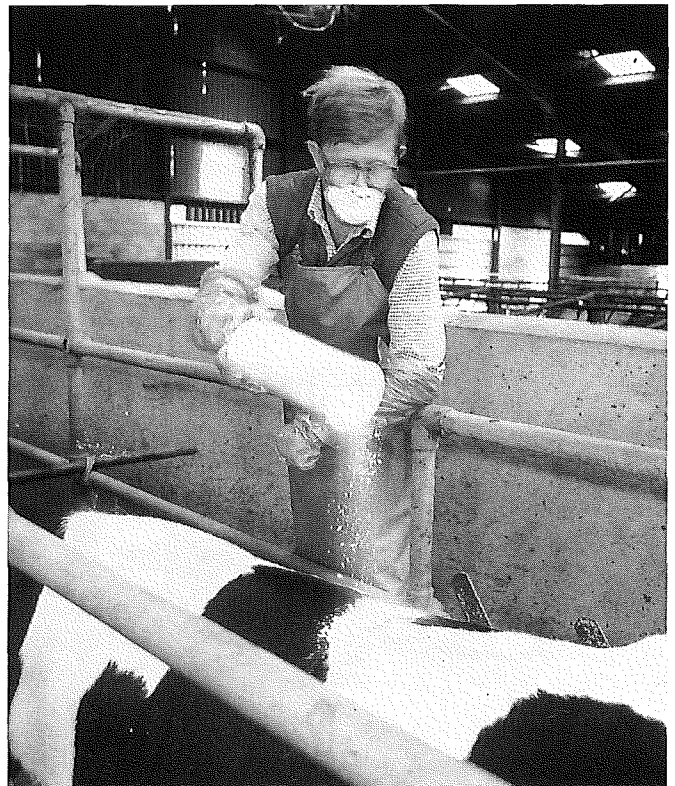
## 1.2. Agrupación de los productos agroquímicos

### 1.2.1. Plaguicidas

Con la palabra «plaguicidas» se designa a un grupo de productos agroquímicos destinados a destruir las plagas de todo tipo o a luchar contra ellas. A los plaguicidas se los designa según la utilización a que se destinan. Por ejemplo, los insecticidas se

<sup>1</sup> Roma, 1986.

**Figura 1. Aplicación de polvo plaguicida al ganado para combatir los piojos**



usan contra los insectos, los herbicidas contra las plantas y los fungicidas contra los hongos. En el anexo B se da una lista de ejemplos. Algunos insectos predadores y ciertos microorganismos, como bacterias (*Bacillus thuringiensis*), hongos (*Verticillium lecanii*) y virus (mosca sierra del pino), se emplean igualmente para eliminar o controlar las plagas. Sin embargo, esta guía se limitará a los plaguicidas agroquímicos.

### 1.2.2. Productos químicos básicos

Los productos químicos básicos son las sustancias que se fabrican para ser utilizadas en agricultura o en otras industrias. Pueden incluir subproductos de un proceso industrial o incluso desechos industriales, como soluciones cáusticas o ácidas diluidas. Estas sustancias suelen utilizarse en la agricultura y tienen una acción corrosiva sobre las partes expuestas del cuerpo humano.

En el anexo B se enumeran algunos ejemplos.

### 1.2.3. Productos veterinarios en la explotación agropecuaria

Los productos veterinarios en la explotación agropecuaria son las sustancias utilizadas en la cría de animales. Este grupo de productos agroquímicos se aplica a la piel de los animales (figura 1) o es administrado por vía oral o por inyección por trabajadores agrícolas (figura 2). Se excluyen las sustancias fabricadas sólo para ser utilizadas por veterinarios cirujanos. En el anexo B se da una lista de ejemplos.

**Figura 2. Administración oral de medicamentos a una oveja para eliminar los parásitos internos**



### 1.2.4. Fertilizantes

Los fertilizantes son nutrientes de las plantas y oligoelementos aplicados en general al suelo para favorecer el crecimiento de los cultivos (figura 3). En el anexo B figura una lista de esos productos químicos, conocidos también como «abonos artificiales». Algunos de ellos, sean los naturales o los fabricados, pueden causar irritación o quemaduras en la piel.



**Figura 3. Tractor dotado de un aspersor de fertilizantes**

## Temas de debate y actividades

1. Enumere los diferentes tipos y las cantidades de productos agroquímicos que utiliza.
2. Indique el nombre y la dirección de su vendedor al por menor.
3. Enumere los nombres y las direcciones de los extensionistas agrícolas y de los trabajadores de atención primaria de salud de la zona. Indique los nombres y las direcciones de cualquier otra persona u organización que pueda ayudarle en la utilización correcta de los productos agroquímicos.
4. Entérese de qué tipos de productos agroquímicos utilizan y almacenan otros usuarios.
5. Discuta con los extensionistas y los dirigentes de la comunidad cómo almacenan y utilizan los productos agroquímicos otros usuarios.
  - 5.1 Si utilizan menos productos agroquímicos por hectárea, ¿puede descubrir por qué?
  - 5.2 ¿Utilizan otros métodos para combatir las plagas?
  - 5.3 ¿Puede encontrar usted la manera de utilizar menos productos agroquímicos? *De ser así, ahorrará dinero.*
  - 5.4 ¿Puede reducir también sus reservas de productos agroquímicos? *Una reducción de las cantidades almacenadas significa menos inversiones cada vez. Existen también menos posibilidades de que las sustancias o los productos químicos se echen a perder.*



## 2. Seguridad y salud

La seguridad y la salud en el empleo de productos agroquímicos ha sido una de las principales preocupaciones de las organizaciones internacionales y de muchos gobiernos, empleadores y trabajadores y de sus organizaciones durante más de dos décadas. Algunos productos agroquímicos como los plaguicidas son sumamente peligrosos para la salud de los trabajadores y de la población en general, así como también para el medio ambiente. Sin embargo, se pueden utilizar en condiciones de seguridad si se adoptan las precauciones adecuadas. En consecuencia, muchos países industrialmente desarrollados aplican reglamentaciones estrictas con respecto a la producción, venta y utilización de plaguicidas, los cuales constituyen el grupo más peligroso de los productos químicos destinados a la agricultura. Esos países han prohibido o restringido fuertemente el empleo de algunos plaguicidas muy peligrosos. Puede suceder que otros países se vean obligados a importar los productos agroquímicos prohibidos o de utilización restringida debido a necesidades concretas, por ejemplo, para erradicar una plaga particular. En estos países los beneficios económicos del desarrollo agropecuario compensan con creces los peligros posibles. Por ese motivo, aunque los problemas de seguridad y salud pueden variar de un país a otro, conviene establecer procedimientos claros y comunes para la utilización de los productos agroquímicos.

Todas las personas responsables de la producción, importación, almacenamiento y venta de productos agroquímicos tienen un papel que desempeñar para garantizar que se utilicen en condiciones de seguridad y de salud. Las organizaciones internacionales, los gobiernos, los empleadores y los trabajadores y sus organizaciones, y los dirigentes comunitarios tienen una función fundamental: instruir a los usuarios de productos agroquímicos acerca de los riesgos de las sustancias que manipulan, cómo penetran en el cuerpo, la índole de los efectos tóxicos y los métodos adecuados de utilización, y deben igualmente informarlos sobre los derechos y las responsabilidades de las autoridades públicas, otras organizaciones y la población en general.

### 2.1. Cómo pueden penetrar las sustancias peligrosas en el cuerpo

La mayoría de los productos agroquímicos producirá un efecto adverso si penetran en el cuerpo.

Figura 4. Inhalación



Figura 5. Absorción cutánea



Los más tóxicos son particularmente peligrosos incluso en pequeñas cantidades. Muchos trabajadores agrícolas mueren y muchos más son envenenados o lesionados cada año a causa de la penetración de esas sustancias en el cuerpo; las principales vías de absorción son el aparato respiratorio (inhalación), la piel (absorción cutánea) y el aparato digestivo (ingestión) (véanse las figuras 4-6). Casi todos esos accidentes se pueden evitar impidiendo que los productos agroquímicos penetren en el cuerpo.

#### 2.1.1. Inhalación

Cuando los productos químicos destinados a la agricultura adoptan la forma de gases, gotitas finas de pulverización, polvo, emanaciones y humo, es más probable que penetren en los pulmones con la



**Figura 6. Ingestión**

respiración. Los gases se mezclan con el aire. Otros productos tienden a permanecer suspendidos en la atmósfera durante cierto tiempo después de ser emitidos, por ejemplo, por la pulverización. A menudo esas partículas son tan pequeñas y están tan dispersas que no se pueden ver. Se sabe que la pulverización de productos agroquímicos sin precauciones adecuadas es una de las causas comunes del envenenamiento por inhalación. Los que utilizan fumigantes y gases corren un particular peligro de envenenamiento por inhalación. Los que se ocupan de los animales corren el riesgo de inhalar las emanaciones pulverizadas provocadas por los animales que se sacuden al salir de inmersiones de tratamiento veterinario.

### 2.1.2. Absorción cutánea

Es una de las vías de envenenamiento más corrientes. Los plaguicidas actúan contra las plagas y las destruyen atravesando la piel del insecto o la superficie de plantas que se consideran malas hierbas. Por consiguiente, esas sustancias pueden atravesar fácilmente la piel humana intacta, si se deja que lo hagan. Algunos productos compuestos son especialmente peligrosos si, además de ser tóxicos, contienen disolventes penetrantes como queroseno, productos derivados del petróleo o xileno, que pueden atravesar las ropas de trabajo sin que se dé cuenta el trabajador. Cuando se trabaja en un ambiente caluroso que favorece la dilatación de los

poros de la piel, el peligro es aun mayor, porque la absorción cutánea es más rápida; lo mismo ocurre cuando hay cortes, lesiones superficiales o enfermedades de la piel. Además, muchos productos veterinarios son sustancias químicas que pueden ser fácilmente absorbidas a través de la piel.

### 2.1.3. Ingestión

La higiene deficiente o prácticas incorrectas son a menudo la causa de contaminación de los labios y la boca o de que se ingieran accidentalmente productos agroquímicos. Entre las causas más frecuentes cabe citar el no lavarse adecuadamente antes de las comidas y el fumar durante el trabajo. Otro hábito incorrecto es el de tratar de limpiar la boquilla bloqueada de un pulverizador colocándose la entre los labios y soplando. En algunos países los plaguicidas y los productos veterinarios se trasiegan de grandes contenedores adecuadamente etiquetados a botellas sin etiquetas destinadas a la venta. Posteriormente, éstas pueden confundirse con bebidas no alcohólicas y consumirse. Estas prácticas deben prohibirse. Una sustancia tóxica puede causar la muerte incluso en cantidades mínimas si se ingiere de esta manera. Las sustancias tóxicas inhaladas pueden ingerirse al tragar la saliva contaminada.

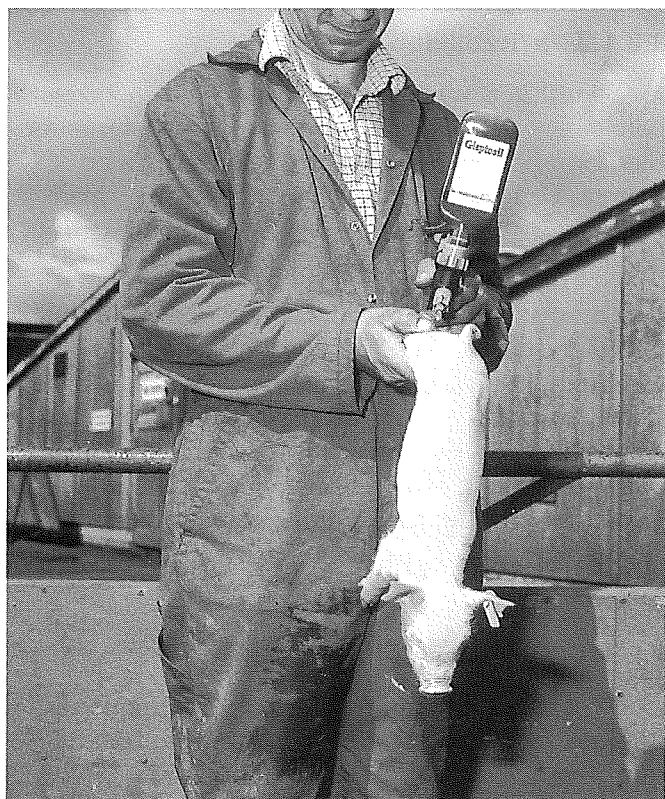
### 2.1.4. Otras formas de contaminación

Muchos productos agroquímicos ocasionan efectos nocivos localizados al entrar en contacto con la piel o con los ojos, aun si no son absorbidos. Entre éstos cabe mencionar algunos plaguicidas, ácidos fuertes como el sulfúrico y álcalis fuertes como la sosa cáustica. En ocasiones, los productos veterinarios también provocan problemas cuando su utilización entraña la tarea complementaria de controlar al animal que se está tratando. Puede producirse por accidente la autoinyección o el rasgado de la piel con una aguja (figura 7). Estos accidentes pueden causar graves efectos nocivos localizados, según el grado de penetración en la piel.

## 2.2. Clasificación y medidas conexas

Ya se ha dicho que los trabajadores de la agricultura pueden estar expuestos a diversos productos químicos en el trabajo. La mayor parte de esos productos son tóxicos. Consecuentemente, todos los

**Figura 7. Inyección de hierro a un cochinito para evitar la anemia (se debe poner cuidado al manejar las agujas)**



usuarios de productos agroquímicos deben saber cómo utilizar los productos de manera inocua aumentando sus conocimientos sobre los peligros que corren, tanto ellos como otras personas. El conocimiento es una defensa eficaz que se puede adquirir leyendo y entendiendo la etiqueta que figura en los recipientes. Si siguen estrictamente las instrucciones indicadas en la etiqueta, los usuarios de productos agroquímicos aprenderán a protegerse y a proteger a otras personas, el ganado, la fauna y la flora y el medio ambiente.

### 2.2.1. Clasificación

Los peligros de los miles de productos agroquímicos que se venden en el mercado se pueden clasificar como tóxicos, nocivos, corrosivos, irritantes, inflamables, explosivos u oxidantes. Algunos productos agroquímicos pueden ocasionar más de uno de esos peligros.

La palabra «tóxico» ya se ha utilizado en la presente guía para designar en general a cualquier sus-

tancia que ocasionaría efectos nocivos si penetrara en el cuerpo. Debe advertirse que palabras como «tóxico» o «nocivo» tienen un significado concreto cuando figuran en una etiqueta. Esas palabras suelen ir acompañadas de un símbolo.

#### 2.2.1.1. Toxicidad

La toxicidad de una sustancia está principalmente determinada por los resultados de las pruebas de laboratorio efectuadas con pequeños animales como las ratas. Esas pruebas determinan la cantidad de la sustancia que mata hasta al 50 por ciento de una muestra de animales para pruebas de laboratorio en un período especificado. Los resultados y, por consiguiente, la toxicidad de la sustancia se expresan de dos maneras, según que en el procedimiento de prueba los animales hayan ingerido o inhalado la sustancia.

Por ejemplo, una dosis letal 50 (DL 50) de 25 significa que, cuando a cada rata de un grupo se le aplicó 25 miligramos (mg) de la sustancia, la mitad de ellas murieron después de determinado período, dando por supuesto que cada rata pesaba 1 kilogramo (kg). En la práctica, la cantidad de la sustancia tóxica que se ha de inocular se calcula según el peso corporal del animal sometido a prueba. Por ejemplo, si las ratas sometidas a prueba pesaran medio kilo cada una, los alimentos que se les suministran tendrían que contener sólo 12,5 mg de la sustancia.

*Nota:* Los usuarios deben recordar también que los productos agroquímicos no están muy concentrados. Normalmente el ingrediente activo del producto agroquímico está mezclado con otras sustancias; en algunos casos está disuelto en una sustancia que podría atravesar la piel. El símbolo que figura en la etiqueta se determina sobre la base del peso o volumen porcentual del ingrediente activo del producto agroquímico. Por tanto, un producto con el 10 por ciento de ingrediente activo podría corresponder a una categoría de menor toxicidad que otro producto con el 25 por ciento del mismo ingrediente activo. Los fabricantes pueden pretender que el último producto es más potente, pero los usuarios deben recordar que es también más tóxico.

Análogamente, una concentración letal inhalada a 50 (CL 50) indica la cantidad de sustancia que matará al 50 por ciento de la población sometida a prueba por inhalación.

En la práctica, el contenedor del producto agroquímico lleva el símbolo de clasificación del peligro y no indicará los valores DL 50 o CL 50. No obstante, conviene entender la relación entre ambos. Se debe recordar que cuanto menor sea el valor DL 50 o CL 50, mayor será la toxicidad.

Como existen numerosas variedades de sustancias agroquímicas, las etiquetas son también diferentes. Para describir los efectos nocivos se utilizan diversos símbolos en distintos colores, así como las palabras que figuran en la etiqueta. Por consiguiente, se debe poder entender lo que significan los símbolos y el texto.

Una etiqueta podría llevar el símbolo siguiente con alguno de los textos siguientes:

MUY TOXICO  
o  
TOXICO



Este símbolo con las palabras «muy tóxico» se utiliza para etiquetar una sustancia que, si se ingiere o inhala o si atraviesa la piel, puede provocar peligros para la salud sumamente graves, agudos (inmediatos) o crónicos (a más largo plazo) y hasta la muerte. El mismo símbolo con la palabra «tóxico» describe también a una sustancia sumamente peligrosa. La decisión de emplear la palabra «tóxico» se basa en los valores DL 50. En consecuencia, se requiere suma cautela para utilizar estos productos agroquímicos y es preciso seguir estrictamente las instrucciones que figuran en la etiqueta.

Las sustancias muy tóxicas y tóxicas podrían igualmente designarse en la etiqueta según la categoría del peligro, por ejemplo categoría Ia y categoría Ib, respectivamente.

El símbolo siguiente con la palabra «nocivo» debe figurar en la etiqueta de cualquier sustancia que, si se inhala o ingiere o si atraviesa la piel, puede entrañar riesgos limitados para la salud.



Podría también designarse como un producto agroquímico de la categoría II. Debe advertirse que la categoría II designa actualmente a una sustancia

«moderadamente peligrosa» según *The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1990-91*<sup>1</sup>.

### 2.2.1.2. Irritabilidad

Se utiliza el mismo símbolo que para «nocivo», pero con la palabra «irritante» en algunas etiquetas. Esto significa que se trata de una sustancia no corrosiva que, con un contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o la membrana mucosa, puede causar inflamación.

Otras etiquetas especifican que una sustancia pertenece a la categoría III o a la categoría 4 o 5 de toxicidad, según la clasificación del país de que se trate. Puede haber otras etiquetas con las palabras «no pertenece a ninguna categoría de toxicidad». Esa clasificación está también vinculada con los valores DL 50. De cualquier modo, es importante seguir siempre las instrucciones que figuran en la etiqueta.

### 2.2.1.3. Corrosividad

El símbolo siguiente con la palabra «corrosivo» figurará en la etiqueta de cualquier sustancia que destruye los tejidos vivos si entra en contacto con ellos. Las salpicaduras de esas sustancias sobre el cuerpo pueden provocar graves quemaduras en la piel y la carne.



*Nota:* Mientras que la toxicidad, la irritabilidad y la corrosividad denotan peligros para la salud, existen otros símbolos que indican características físicas importantes. Los usuarios de productos agroquímicos deben entender esos símbolos y las palabras que figuran en las etiquetas. Este conocimiento es necesario para evitar lesiones y accidentes que pueden provocar la destrucción de maquinaria, equipo y bienes.

<sup>1</sup> El Programa Internacional de Seguridad en las Sustancias Químicas (IPCS) del PNUMA/OIT/OMS ha publicado una versión revisada para una distribución limitada (WHO/PVS/90.1).

#### 2.2.1.4. Inflamabilidad

El símbolo siguiente con las palabras «muy inflamable» designa a un líquido que hierve a la temperatura corporal y que se incendiaría si estuviera expuesto a una llama. El mismo símbolo con las palabras «altamente inflamable» designa a una sustancia que:



- puede calentarse y finalmente incendiarse si entra en contacto con el aire a temperatura ambiente;
- es un sólido y puede incendiarse fácilmente tras un breve contacto con la fuente de ignición y seguirá ardiendo o se consumirá después de retirada la fuente de ignición;
- es un gas y arde en el aire a una presión normal;
- en contacto con el agua o con aire humedecido emite gases altamente inflamables en cantidades peligrosas;
- es un líquido que puede incendiarse con ligeros indicios de ello cuando está expuesto a una llama.

El mismo símbolo con la palabra «inflamable» designa a cualquier sustancia líquida que se incendiaría si se la calentara por encima de la temperatura ambiente. Debería prohibirse fumar o encender una llama cerca de sustancias inflamables. Tampoco se debe permitir que esas sustancias estén expuestas a la luz solar directa ni que se calienten.

El símbolo siguiente con la palabra «oxidante» describe a cualquier sustancia que libere mucho calor mientras reacciona con otras sustancias, en particular sustancias inflamables.



#### 2.2.1.5. Explosividad

El símbolo siguiente con la palabra «explosivo» describe a cualquier sustancia que puede explotar por efecto de una llama o si está sometida a choques o fricciones.



### 2.2.2. Etiquetado y reetiquetado

El objetivo de una etiqueta es transmitir un mensaje acerca de qué es el producto, quién lo fabrica y cómo debe utilizarse para que resulte inocuo y eficaz. Se pone considerable empeño en que las etiquetas comuniquen al usuario el mensaje de manera clara, concisa y fácilmente comprensible.

De ello se deduce que, para que el producto sea utilizado con seguridad, los usuarios deben primero leer y entender la etiqueta y ajustarse a sus instrucciones. Esta es una actividad tan importante como cualquier otra que entrañe el empleo de productos agroquímicos, y no debe descuidarse. Si los usuarios tienen cualquier dificultad en esta primera etapa trascendental, deben solicitar asesoramiento antes de seguir adelante.

Algunos recipientes de productos agroquímicos son demasiado pequeños para que se les pueda pegar o fijar una etiqueta. En esos casos se debe pegar o unir firmemente al recipiente una hoja de información. Los usuarios deben siempre asegurarse de que los pequeños recipientes van acompañados de una hoja de información. La información podría también abarcar cualquier documento que se facilite por separado en un embalaje, por ejemplo, documentos de información sobre el producto o fichas técnicas de seguridad sobre la utilización del producto químico. El usuario no debe pasar por alto este material informativo.

En la información que contiene la etiqueta se procura identificar un producto y describir cómo, cuándo y dónde debe utilizarse. La etiqueta se completa con detalles de los peligros potenciales, las prácticas correctas, las precauciones de seguridad, las instrucciones relativas a los primeros auxilios y consejos destinados al personal de salud.

Antes de utilizar cualquier producto agroquímico, el usuario debe *leer la etiqueta* y captar la información. Se debe indicar lo siguiente:

- símbolo del peligro;
- marca comercial del producto;
- nombre y cantidad del ingrediente activo;
- finalidad del uso;
- número de registro cuando lo exige la legislación;
- nombre y dirección del fabricante, distribuidor o agente;
- pautas para el uso;
- precauciones de seguridad;
- advertencias y declaraciones sobre la aplicación de prácticas correctas;

- instrucciones relativas a primeros auxilios y consejos al personal de salud;
- nombre y cantidad de cualquier disolvente o material similar clasificado como peligroso;
- cantidad por peso o volumen del recipiente;
- número de identificación de la partida o consignación;
- intervalo entre la aplicación del producto agroquímico y la cosecha;
- cualquier elemento exigido por la legislación nacional como una referencia a los requisitos de reglamentaciones concretas.

Los usuarios deben leer siempre la etiqueta antes de proceder a la utilización o, si no entienden las instrucciones, deben preguntar a alguien que sepa. Si la etiqueta es demasiado pequeña y no resulta legible, deben emplear una lupa o pedir a alguien que tenga mejor vista que se la lea. Si está rota o borrosa, es posible que sea necesario pedir al abastecedor que proporcione otro recipiente en el que la etiqueta resulte legible.

Los productos agroquímicos pueden trasvasarse de recipientes etiquetados a otros recipientes o equipos. Esa operación la pueden realizar los abastecedores que importan cantidades a granel o el usuario en la explotación agrícola. En cualquier caso, la persona encargada del trasvase debe velar por que esos otros recipientes sean *re-etiquetados*. En el re-etiquetado es preciso asegurarse de que el contenido está identificado de manera que se den a conocer a los usuarios:

- los peligros que entraña su uso;
- los métodos para utilizarlos sin peligro, y
- los procedimientos de emergencia.

Para mayor información, cabe remitirse a *Directrices para el etiquetado correcto de los plaguicidas*, de la FAO (Roma, 1985), y *Pictograms for agrochemical labels/Pictogrammes pour les étiquettes de pesticides* (no existe versión española) del Grupo Internacional de Asociaciones Nacionales de Fabricantes de Productos Agroquímicos (GIFAP), concebido en colaboración con la FAO (Bruselas, 1988).

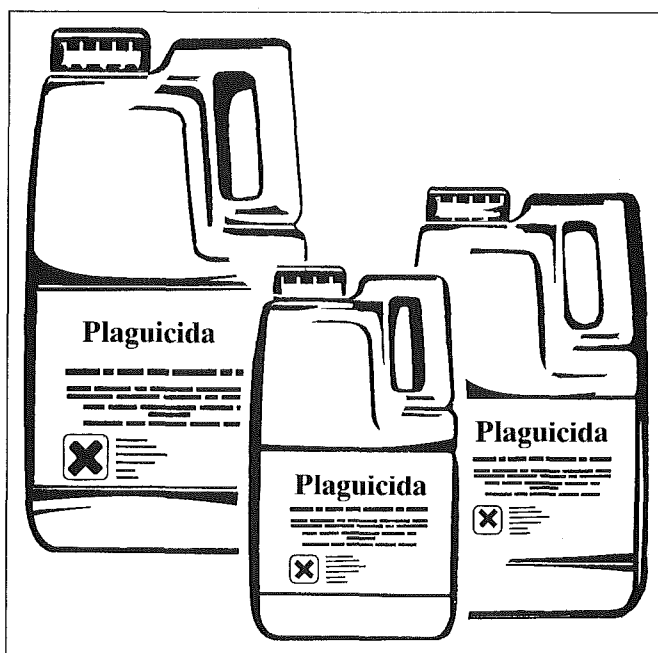
### 2.2.3. Fichas técnicas de seguridad sobre la utilización de sustancias químicas

Con respecto a cada producto agroquímico etiquetado, los abastecedores deben disponer de una *ficha de datos sobre la utilización del producto en condiciones de seguridad*. Dichas fichas se deben suministrar a los empleadores, responsables agrícolas y extensionistas, así como a los dirigentes de la comunidad. Esas fichas de datos contienen una información detallada esencial con respecto a la identidad y clasificación del producto, los riesgos que entraña, las precauciones de seguridad adecuadas y los procedimientos de urgencia. En el anexo C figuran algunos ejemplos de este tipo de fichas técnicas de seguridad.

### 2.2.4. Identificación

Como ya se ha mencionado, todos los productos agroquímicos deben estar etiquetados o marcados (figura 8). La etiqueta debe indicar la información esencial con respecto a la identidad, la clasificación, los peligros que entraña y las medidas de seguridad que se han de respetar. Además, debe incluir la información sobre la utilización que se describe en la sección 2.2.2. Los productos agroquímicos menos peligrosos, como algunos fertilizantes, deben también marcarse. En el marcado se debe dar infor-

**Figura 8. Todos los productos agroquímicos deben ser etiquetados o marcados**



mación sobre la identidad y propiedades importantes relacionadas con la seguridad y salud de los usuarios, así como el nombre y la dirección del abastecedor.

Además de los datos esenciales que figuran en la etiqueta, los productos agroquímicos menos peligrosos deben ir acompañados de documentos de información sobre el producto. Esos documentos resultan indispensables cuando no se facilitan fichas de datos sobre la utilización segura de los productos químicos. Esa información se ha de proporcionar al usuario, sin costo adicional, porque es importante. Cada usuario debe leer, entender y aplicar las instrucciones destinadas a garantizar la seguridad y la salud en el empleo de productos agroquímicos. Esa información debe incluir lo siguiente:

- instrucciones sobre cómo, dónde y cuándo utilizar el producto con inocuidad y eficacia;
- notas explicativas sobre aspectos concretos como los índices dosis/aplicación, el momento y el método de tratamiento de aplicación;
- advertencias con cierto detalle para evitar la utilización incorrecta o inadecuada;
- notas relativas a cualquier intervalo de seguridad entre la aplicación de un producto agroquímico y el momento de la cosecha o entre el tratamiento de un animal y el consumo de su producto o productos, como la leche;
- la fecha de vencimiento de cualquier producto o de su recipiente, si es probable que se deteriore en condiciones normales de almacenamiento;
- instrucciones generales esenciales para la utilización adecuada, como la mezcla, aplicación, compatibilidad con otros productos, condiciones de almacenamiento preferidas y eliminación de excedentes y recipientes utilizados;
- descripción de las precauciones de seguridad necesarias, como el empleo de ropa protectora y las medidas que se han de adoptar en caso de contaminación o en otras situaciones de emergencia;
- advertencias acerca de la forma de evitar los efectos nocivos en el ganado, la flora y la fauna y el medio ambiente;
- instrucciones acerca de los primeros auxilios y consejos a los médicos, indicando lo que se ha

de hacer de producirse un envenenamiento y, cuando sea necesario, los antidotos especiales de determinados productos;

- prohibición de volver a utilizar cualquier recipiente empleado para productos clasificados, salvo los específicamente concebidos y destinados a volver a ser utilizados.

Con respecto a los productos agroquímicos que sólo se han marcado para indicar su identidad y que no cuentan con una etiqueta, el abastecedor debe proporcionar a los empleadores y otros usuarios que lo soliciten información para determinar cualquier medida de cautela que sea necesario adoptar durante el transporte, la manipulación, la utilización y la eliminación.

Los usuarios de productos agroquímicos no deben utilizar el producto hasta que hayan leído y entendido la etiqueta o el marcado. Deben solicitar el asesoramiento del empleador, el extensionista agrícola o el dirigente de la comunidad en caso de duda.

Cuando un producto agroquímico no se conoce y no se dispone de información relativa a su utilización sin peligro, no se debe usar. Si no se consigue descubrir su identidad, se debe eliminar sin incurrir en riesgos, tal como se describe más adelante en la guía (véase la sección 2.3.9).

## **Temas de debate y actividades (secciones 2.1 y 2.2)**

1. Lea las etiquetas de los productos agroquímicos que tiene en su almacén.
2. Describa cómo pueden penetrar en su cuerpo: por inhalación, ingestión o absorción cutánea.
  - 2.1 ¿Cuál es la forma más corriente de penetración de las sustancias químicas en el cuerpo?
  - 2.2 ¿Pueden penetrar por todas las vías con la misma velocidad?

### **Recuerde:**

*Si la etiqueta no facilita información sobre los riesgos y medidas preventivas, debe obtener la información pertinente del comerciante minorista, otro usuario o un dirigente de la comunidad antes de utilizar el producto agroquímico.*

3. Describa los casos de envenenamiento en su localidad debidos a: a) inhalación, b) ingestión, c) absorción cutánea o d) todas las vías.
- 3.1 ¿Qué lecciones ha aprendido?
- 3.2 ¿Cómo puede compartir esta información con otras personas de su localidad?
4. Lea las etiquetas de los productos agroquímicos que conserva en su almacén. Utilizando un diagrama como el que se indica a continuación, enumere por categorías los productos agroquímicos que son: muy tóxicos, tóxicos, nocivos, corrosivos, irritantes, inflamables, oxidantes y explosivos.
- 4.1 ¿Cuántos productos agroquímicos tienen más de una propiedad que repercutiría en la salud?
- 4.2 ¿Cuántos tienen tres o más propiedades?
- 4.3 ¿Cuántos tienen sólo una?

**Recuerde:**

*Se ha de pedir al comerciante minorista una ficha de datos de seguridad de producto químico. Llévela a alguien que pueda explicarle la clasificación. Esto es particularmente importante, si en la etiqueta no se indica la clasificación.*

Algunos productos agroquímicos como los fertilizantes pueden no estar clasificados. En esos casos pídase al comerciante minorista información o documentación sobre su uso efectivo en la que se den datos esenciales sobre la seguridad.

5. ¿Ha comprado alguna vez un producto agroquímico sin etiqueta? En caso afirmativo, ¿por qué?
- 5.1 ¿Se lo vendió un comerciante minorista? En caso afirmativo, devuélvaselo. Si el vendedor minorista confirma que el producto no tenía etiqueta porque no pertenecía a ninguna categoría

tóxica, compruebe este pormenor con otros usuarios antes de utilizarlo.

- 5.2 ¿Ha advertido alguna vez que un comerciante minorista o cualquier otro usuario ha trasvasado productos agroquímicos de un recipiente etiquetado a otro no etiquetado: a) para destinarlo a la venta, b) para almacenarlo? En caso afirmativo, c) ¿Cómo ha reaccionado usted?
- 5.3 Describa cómo reaccionaría usted ahora que está al tanto del etiquetado y del reetiquetado.

**2.3. Manipulación y utilización en condiciones de seguridad**

En la presente sección se trata del embalaje, el transporte, el trasvase, el almacenamiento, la preparación y mezcla, la aplicación de plaguicidas, otras aplicaciones de productos agroquímicos, el derramamiento y la eliminación de recipientes y desechos.

Como la aplicación de plaguicidas es una actividad importante en la utilización de productos agroquímicos y al mismo tiempo la más peligrosa, se examinan por separado las precauciones que se han de tomar antes, durante y después de la aplicación.

El almacenamiento, el manejo de los derrames y la eliminación son también actividades peligrosas. Se describen las precauciones que se han de tomar para la protección de los usuarios así como del público en general y del medio ambiente.

Se hace asimismo referencia a una serie de pautas de la FAO que guardan relación con la presente sección. Entre ellas cabe mencionar las siguientes:

- *Orientaciones para el envasado y el almacenamiento de plaguicidas* (Roma, 1985);
- *Directrices para la eliminación de residuos de plaguicidas y de envases de plaguicidas en las explotaciones agrícolas* (Roma, 1985);

**Lista de productos agroquímicos almacenados, según la clasificación (pregunta 4)**

Producto agroquímico	Clasificación								Número total de propiedades
	Muy tóxico	Tóxico	Nocivo	Corrosivo	Irritante	Inflamable	Oxidante	Explosivo	

- *Directrices sobre buenas prácticas en la aplicación de plaguicidas desde tierra y desde el aire* (Roma, 1988).

### 2.3.1. Embalaje

Los productos agroquímicos se suelen suministrar en diversos envases <sup>1</sup>. Estos pueden variar considerablemente en cuanto al tamaño, pasando desde una pequeña botella o caja hasta un gran tambor de metal o plástico. Los envases se fabrican de vidrio, metal, material plástico o papel y en algunos casos están sometidos a una gran presión interna. Gases licuados como el bromuro de metilo o el amoníaco anhidro pueden evaporarse dentro del recipiente y ejercer presiones sobre sus paredes. Los envases han de ser resistentes a esas presiones y a la acción corrosiva de las sustancias químicas.

Los usuarios de productos agroquímicos deben saber que cada envase debe adecuarse a las normas y disposiciones nacionales que se aplican al embalaje de productos agroquímicos. Es posible que en algunos países no existan reglamentaciones de ese tipo. En consecuencia, los usuarios deben estar al tanto de los requisitos generales para el embalaje. Esta información será útil para determinar qué productos agroquímicos están adecuadamente embalados en el momento de la compra. Los productos mal embalados pueden ocasionar peligros para la salud.

El envase de un producto agroquímico debe estar diseñado y construido de manera que:

- el contenido no pueda escaparse durante la manipulación, el almacenamiento, el apilamiento, la carga y la descarga;
- el contenido no se deteriore o eche a perder;
- los materiales de que está fabricado, con inclusión de sus cierres, como por ejemplo las tapas, no reaccionen con el contenido para formar otros compuestos;
- todas sus partes estén bien fabricadas y no sean afectadas negativamente por cambios en las condiciones atmosféricas como la presión, la temperatura y la humedad;
- se le aplique un sello o precinto de garantía que se destruya al abrirse por primera vez y cuente

<sup>1</sup> Hay excepciones. Algunos fertilizantes como la cal viva, roca de fosfato y la escooria básica se pueden suministrar a granel en camiones.

con un sistema de cierre diseñado de manera que el usuario pueda volverlo a cerrar repetidas veces (figura 9);

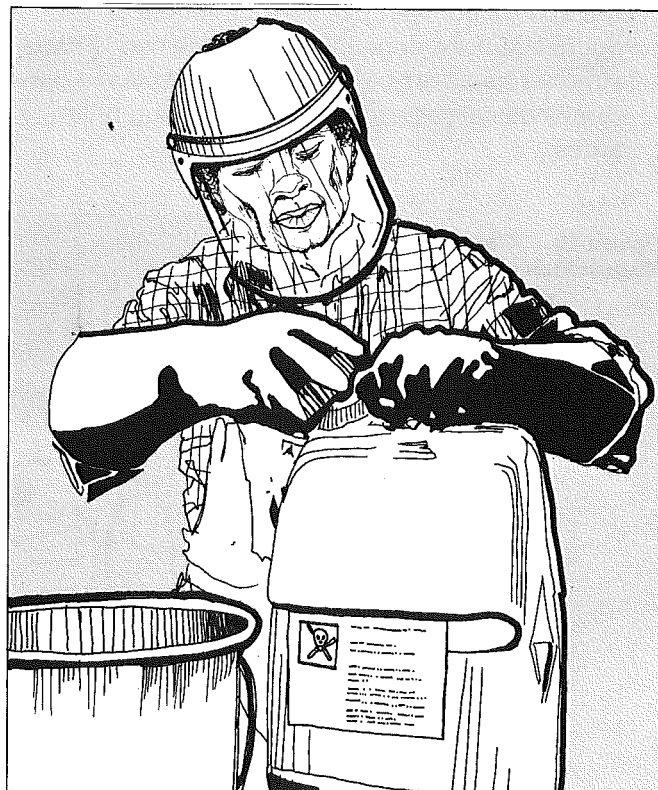
- esté etiquetado o marcado.

Los usuarios deben entender claramente que el envasado y reenvasado de los productos químicos queda fuera de su competencia hasta que hayan recibido una instrucción para ello. Además, no deben intentar nunca volver a envasar ningún producto químico en un recipiente no destinado para este uso. Incluso si hubiera contenido el mismo plaguicida, existe por ejemplo el peligro de que el envase pueda estar dañado o que la tapa no cierre adecuadamente. Los usuarios corren el peligro de contaminarse con sustancias tóxicas aunque sólo traten de examinar si un recipiente está en condiciones de volver a ser utilizado.

### 2.3.2. Transporte

Los fabricantes, exportadores e importadores de productos agroquímicos deben atenerse a las reglamentaciones internacionales relativas al trans-

**Figura 9. Apertura de un recipiente correctamente diseñado**





porte y la seguridad. Es posible que tengan también que cumplir disposiciones nacionales. Los usuarios de productos agroquímicos deben saber que existen reglamentaciones de ese tipo. Deben asimismo interesarse por el transporte, que puede realizarse desde los abastecedores hasta la explotación agrícola o desde el almacén al terreno. Para que un transporte sea seguro, es preciso que:

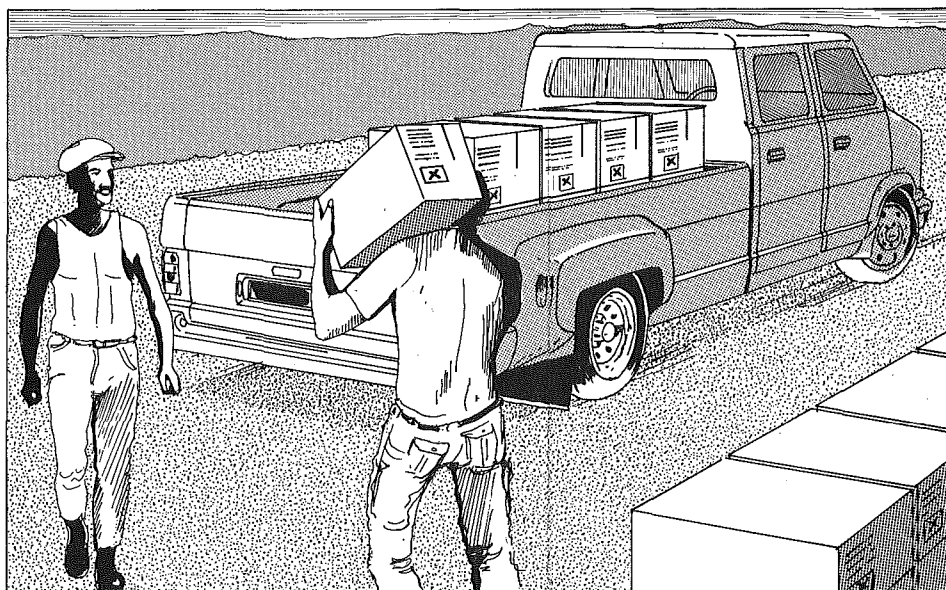
- sólo se acepten del abastecedor productos en recipientes de buena calidad; se deben rechazar los recipientes dañados o con fugas;
- cualquier vehículo que transporte un producto no dañe al recipiente. Extremos afilados en los lados del vehículo o los cabos con la punta hacia arriba en los pisos del vehículo deben ser remachados o eliminados;
- un embalaje o recipiente se manipule de manera que se eviten choques innecesarios o caídas violentas, que puedan reventar o debilitar el recipiente y provocar el derrame de su contenido;
- se agregue al producto cualquier información proporcionada con el producto agroquímico, como las etiquetas o información escrita o las fichas de datos que lo acompañan;
- se evite el apilamiento desordenado durante el transporte; por ejemplo, los recipientes de productos líquidos deben transportarse con la parte superior hacia arriba y no estar sometidos a presiones de cargas excesivas que puedan reventarlos;
- los productos agroquímicos estén aislados de otros materiales transportados en el mismo vehículo;
- los envases de papel, cartón u otros productos solubles en agua estén protegidos contra la lluvia o el mal tiempo por un techo o una cubierta impermeable;
- los productos agroquímicos no sean transportados junto al conductor ni en la cabina de un vehículo o tractor;
- los conductores presten una atención extrema. Deben ser competentes para adoptar las precauciones adecuadas en caso de producirse un choque o cualquier otra situación de emergencia, entre otras, ya sea evitando el derrame siempre que sea posible, así como la contaminación de cualquier persona que preste asistencia.

En la figura 10 se muestra la carga de plaguicidas en un camión.

### 2.3.3. Trasvase

Sólo en casos muy excepcionales deben trasvasarse los productos agroquímicos de un recipiente a otro. El trasvase o trasiego tiene múltiples desventajas, entre las que cabe mencionar la posibilidad de que un producto agroquímico se pueda beber por error al confundirlo con una bebida no alcohólica. Por tal razón, en muchos países se prohíbe esa práctica.

**Figura 10. Carga de plaguicidas en un camión**



Cuando en circunstancias excepcionales es preciso trasvasar productos químicos de un recipiente a otro, el recipiente receptor debe:

- siempre que sea posible, ser un recipiente del fabricante del producto químico que haya contenido anteriormente el mismo producto y que una persona competente haya verificado que está en condiciones de volver a ser utilizado;
- ser de la misma calidad que el recipiente original;
- estar adecuadamente etiquetado o marcado;
- estar completamente limpio y vacío;
- no llenarse excesivamente con un líquido para que no se puedan producir derrames al verterlo o por causa de una expansión del volumen debido a un aumento de la temperatura.

Se han de adoptar medidas de precaución al trasvasar los productos químicos. Se debe prestar particular atención a la ropa protectora, a la eliminación del líquido derramado, a la higiene personal y a evitar la contaminación de cualquier alimento.

### 2.3.4. Almacenamiento

Habitualmente los productos agroquímicos son entregados en un almacén por el abastecedor o transportados por el usuario. Después de cada uso parcial en la explotación agrícola suelen volver al almacén. Durante el almacenamiento son muy vulnerables al robo, el vandalismo, la utilización indebida, accidental o deliberada, o los efectos de condiciones climáticas extremas. Los usuarios que han de almacenar productos agroquímicos deben saber cómo construir y mantener un lugar para su almacenamiento, con el fin de garantizar su propia seguridad

y la de otros. Deben asimismo adoptar las medidas necesarias para evitar la contaminación del medio ambiente.

En general, un almacenamiento en condiciones de seguridad debe garantizar *el emplazamiento correcto* para facilitar el acceso en el momento de la entrega del producto agroquímico y de su traslado a los vehículos que lo transportarán a la explotación agrícola. Si el almacén se encuentra dentro de un edificio de uso general, debe estar separado de otros depósitos como los de materiales inflamables. En la ubicación del almacén se deben asimismo tener en cuenta los posibles riesgos de contaminación debidos a fugas y derrames. El almacén debe estar situado lejos de zonas residenciales y de aguas de superficie como ríos, corrientes y depósitos utilizados para el abastecimiento de agua potable o de riego. En la figura 11 se muestra un almacén de productos agroquímicos.

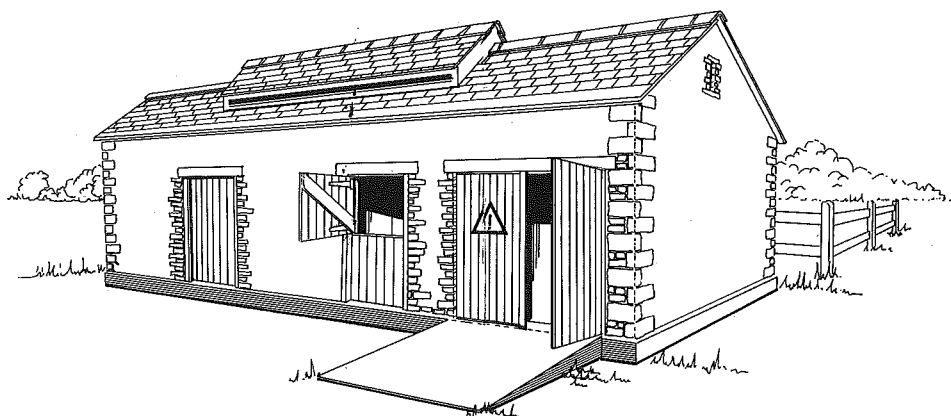
Los almacenes no deben estar situados:

- en zonas propicias a inundaciones o con posibilidades de contaminar las fuentes subterráneas de suministros de agua como pozos y pozos de sondeo; o
- en áreas de captación de aguas arriba o contracorriente para el abastecimiento de agua; o
- en áreas ambientalmente sensibles.

Debe haber una *capacidad suficiente* para el almacenamiento de la cantidad máxima de productos agroquímicos y deben tomarse medidas para la apilación en condiciones de seguridad y de fácil acceso.

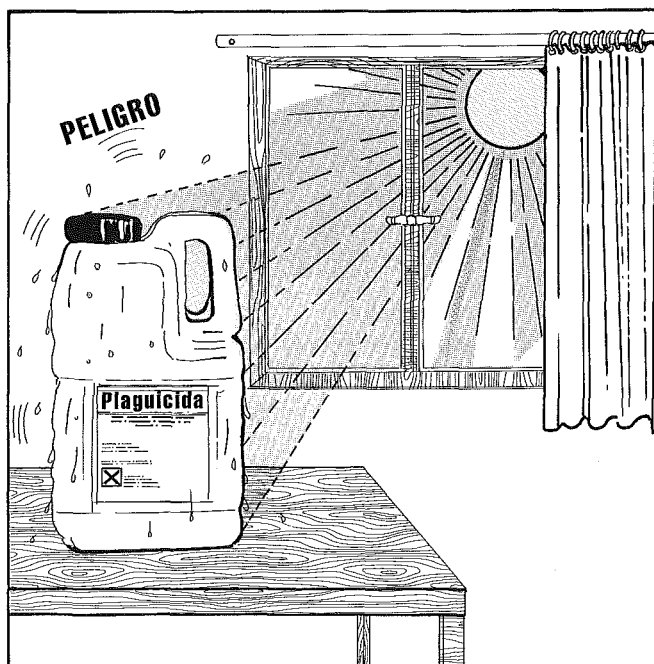
Los usuarios deben también asegurarse de que cualquier edificio utilizado para almacenar productos agroquímicos:

**Figura 11. Almacén de productos agroquímicos correctamente diseñado**



- sea una construcción sólida, resistente a los incendios, temperaturas extremas y acción química, e impenetrable a los líquidos. Los suelos deben estar diseñados para contener los derrames o fugas y deben tener una superficie no deslizante que pueda limpiarse con facilidad. Los muros externos deben ser resistentes al fuego por lo menos durante 30 minutos y todos ellos deben ser impermeables al agua, con sus superficies internas lisas, fácilmente lavables y que no retengan el polvo. Si un almacén es una construcción de un solo piso, el tejado debe estar construido con materiales no combustibles que caigan rápidamente y actúen como una salida en caso de producirse un incendio;
- disponga de entradas y salidas adecuadas con puertas resistentes al fuego que se abran hacia fuera siempre que sea posible. Los vanos de las puertas deben ser de tamaño adecuado para facilitar el movimiento seguro de los materiales y las puertas interiores deben ser de tipo giratorio. Cuando los almacenes estén construidos en un edificio de uso general, es preferible que las puertas de acceso se abran directamente sobre la parte exterior de ese edificio. Cuando eso no sea posible, el acceso no debe compartirse con zonas utilizadas con fines domésticos, para el almacenamiento de alimentos o para guardar animales;
- pueda detener derrames y fugas para proteger el medio ambiente externo. Cuando las condiciones ambientales sean particularmente sensibles, puede resultar necesario construir un sistema de drenaje interno conectado con una cisterna o con un muro circundante con capacidad para contener todos los productos agroquímicos almacenados;
- se mantenga seco y sea resistente a temperaturas extremas. Con temperaturas muy elevadas o muy bajas la mayor parte de los productos agroquímicos se deterioran y pueden incluso dañar los recipientes. De modo análogo, la humedad debilitará los sacos de papel, lo que puede provocar el derrame del contenido. Dada la práctica cada vez más común de suministrar los plaguicidas en bolsitas solubles en agua, resulta muy conveniente que se almacenen en lugares absolutamente secos;
- disponga de iluminación natural o artificial suficiente, proporcionada por unas ventanas adecuadamente grandes o por iluminación artificial (por ejemplo eléctrica). Las ventanas no deben permitir que la luz del sol dé directamente sobre los productos químicos porque los rayos ultravioletas pueden causar el deterioro de los recipientes y de su contenido (figura 12).
- esto se puede evitar cubriendo las ventanas o, cuando se construye un nuevo almacén, colocándolas en la posición adecuada. Las luces y los interruptores eléctricos deben estar situados de manera que se eviten los daños mecánicos y debe haber una distancia de separación adecuada entre las lámparas y los productos agroquímicos almacenados para evitar la transmisión de calor;
- debe estar adecuadamente ventilado para extraer el aire viciado o contaminado. Esto se puede lograr utilizando «ladrillos huecos». Cuando no se puede proporcionar una ventilación natural suficiente, se ha de instalar un ventilador aspirante. En cualquier caso, el aire extraído debe ir a parar a un punto del muro externo del edificio del cual es parte el almacén de productos agroquímicos;

**Figura 12. Evitar la exposición de los recipientes de productos agroquímicos a la luz directa del sol**

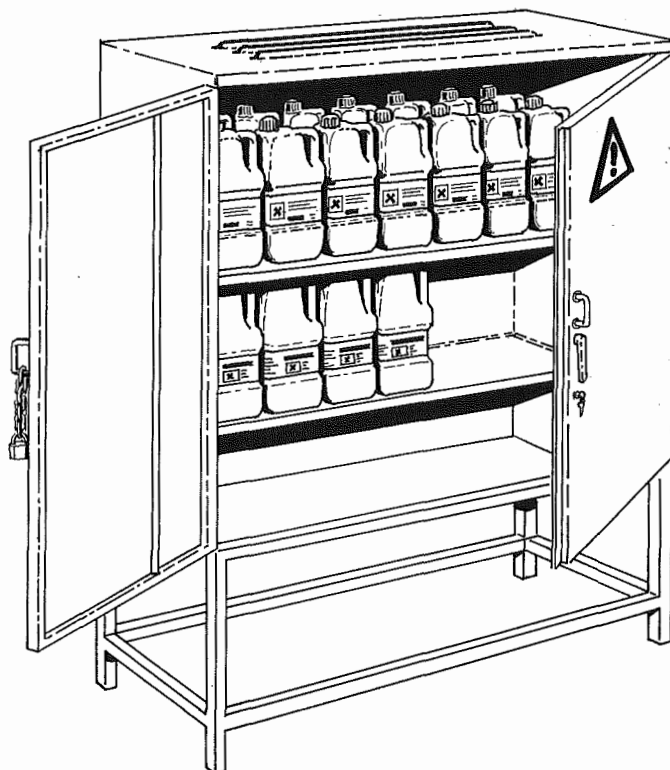


- esté adecuadamente enmarcado con un signo de advertencia (figura 13) y protegido contra el robo. Cualquier signo de advertencia debe ajustarse a los requisitos nacionales en lo que respecta al color, el pictograma y la forma geométrica. Si no se han especificado reglamentaciones nacionales, en general resulta aceptable la calavera y los huesos cruzados. La seguridad del almacén es importante para evitar el robo o el uso indebido de los materiales por personas no autorizadas (figura 14). La seguridad debe ser adecuada en todas las circunstancias previsibles;
- esté bien organizado para que los productos agroquímicos suministrados se puedan almacenar con rapidez y colocar y apilar de una manera segura y ordenada con etiquetas claramente visibles. Los productos inflamables deben estar separados colocándolos en una parte del almacén aislada y resistente al fuego. Los productos oxidantes y los fumigantes deben además almacenarse en un lugar absolutamente seco. Sean cuales sean las disposiciones del almacenamiento, se debe procurar evitar que los estantes o las tarimas estén sobrecargados de peso y que los recipientes estén sometidos a presión en la parte inferior de una pila.

**Figura 13. ¡Cuidado, peligro! ¡Almacén de plaguicidas! Se prohíbe el acceso a las personas no autorizadas**



**Figura 14. Los productos agroquímicos se deben guardar en armarios cerrados con llave**



Otras consideraciones:

- *toma de agua.* Se debe prever una toma de agua cerca del almacén pero no dentro de él. Cualquier toma de agua utilizada para llenar cisternas de aspersión o baños para el tratamiento de animales debe estar diseñada de manera que se evite el sifonaje de retorno;
- *registros.* Se debe llevar un registro de los productos agroquímicos almacenados, manteniéndolo en un lugar seguro separado, con el fin de que se pueda tener fácil acceso a él de producirse una situación de emergencia como un incendio o una utilización no autorizada;
- *primeros auxilios.* Se debe disponer de una instalación adecuada de primeros auxilios para tratar lesiones menores y la contaminación de ojos y piel;
- *precauciones contra incendios.* Dentro del almacén debe estar prohibido fumar y utilizar una llama sin protección. Se debe disponer de un extintor de incendios adecuado que esté en buenas condiciones de funcionamiento, para caso de emergencias;

- *instalaciones de lavado.* Cerca del almacén se debe disponer de instalaciones para que se laven las personas que manipulan los productos agroquímicos. Estas instalaciones deben estar dotadas de un lavabo y agua corriente limpia, jabón y toallas (de ser posible, son preferibles las toallas desechables).
- *un sitio para la ropa protectora.* Se debe disponer de un sitio aislado y ventilado para la ropa protectora y para las prendas de vestir personales. Este sitio, que en general está constituido por un armario o gaveta, no debe estar situado dentro de la zona de almacenamiento de los productos agroquímicos.
- *almacenamiento para recipientes vacíos y desechos de productos agroquímicos sólidos.* Los recipientes vacíos, salvo los utilizados para productos agroquímicos que reaccionan con el agua y producen gases, por ejemplo los que contienen fosfatos, deben lavarse por lo menos tres veces y almacenarse en un lugar seco y seguro con los desechos de productos agroquímicos; no deben utilizarse jamás para almacenar alimentos, agua u otras sustancias que puedan consumir las personas o los animales. Se debe recordar que una ínfima cantidad de residuos de productos agroquímicos de dentro de un recipiente puede provocar una enfermedad grave o la muerte;
- *áreas de preparación.* Cuando los productos agroquímicos se cargan en el equipo de aplicación cerca del almacén, se debe disponer de una superficie lisa sólida. Se deben drenar únicamente en una zona de retención de productos agroquímicos para evitar la contaminación del medio ambiente circundante.
- preparar el producto agroquímico y el equipo de preparación en un lugar sin obstáculos lejos de hogares y de ganado y que pueda limpiarse de producirse algún derrame (figura 16);
- leer de nuevo la etiqueta para determinar las dosis y las diluciones correctas y cómo se puede lograr con el equipo de preparación de que se dispone;
- llevar la ropa protectora adecuada, particularmente guantes, tal como se indica en la etiqueta o se recomienda en las fichas de información (figura 17);
- introducir el producto agroquímico distribuido en el aplicador de manera que esté en parte lleno de agua o de cualquier otro fluido recomendado. De esa manera se evitará cualquier salpicadura de retorno accidental de la sustancia concentrada;
- vaciar cuidadosamente los envases de polvos de productos agroquímicos en los aplicadores para evitar que pasen al aire y sean inhalados;
- descontaminar los utensilios utilizados para la distribución lavándolos o limpiándolos y volviéndolos a colocar en un lugar de almacenamiento seguro. Se debe poner cuidado en evitar su inhalación, ingestión o absorción por la piel.

### 2.3.5. Preparación y mezcla

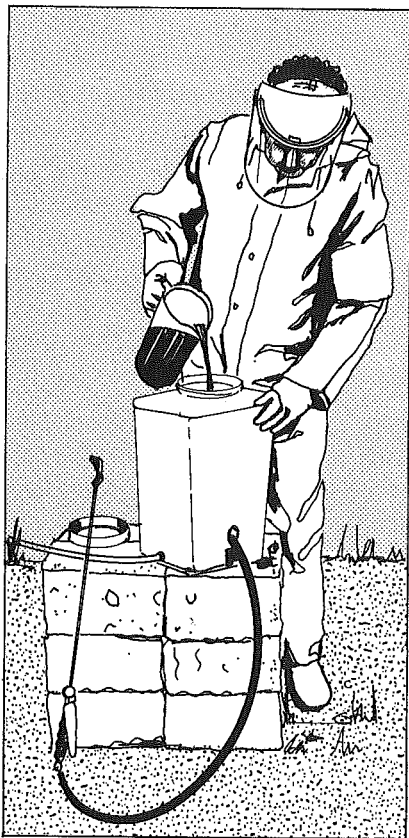
Los productos agroquímicos como los fertilizantes, los polvos y los gránulos pueden suministrarse listos para ser utilizados. Otros, como los plaguicidas, han de medirse a partir de compuestos concentrados y mezclarse, por ejemplo, con agua. La distribución de los productos agroquímicos de esta manera exige un particular cuidado para que se realice en condiciones de seguridad y con eficacia. Para ello será necesario:

- leer la etiqueta con el fin de determinar qué equipo se requiere, como jarras de medición, embudos, agitadores y ropa protectora (figura 15);

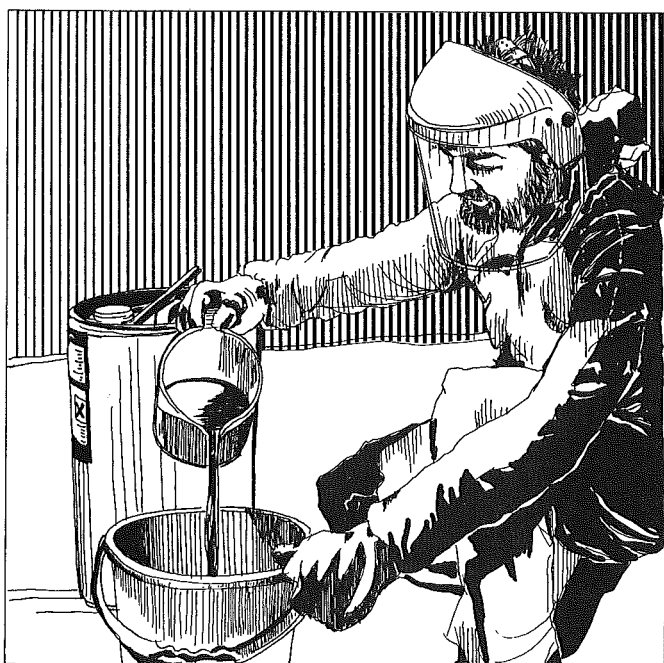
**Figura 15. Se debe leer siempre la etiqueta antes de utilizar productos agroquímicos**



**Figura 16. Colocar el equipo de preparación en un lugar despejado**



**Figura 17. Llevar ropa de protección adecuada al mezclar productos químicos**



### 2.3.6. Aplicación de plaguicidas

La utilización de plaguicidas en condiciones de seguridad está determinada por el cuidado y atención que se preste a las medidas de precaución antes, durante y después de la aplicación. Es muy conveniente elegir el producto agroquímico más seguro que actúe con eficacia y con el menor riesgo para las personas, el ganado, la fauna y la flora y el medio ambiente.

Existen diferentes tipos de equipo de aplicación. El tipo de equipo que se ha de utilizar depende de:

- la escala de la operación, y
- la forma en que se aplica el producto agroquímico.

En la presente guía no es posible dar instrucciones sobre seguridad relativas a toda la maquinaria de aplicación de productos agroquímicos. Se enumeran algunos principios generales, particularmente con respecto a la utilización de rociadores portátiles, en relación con las precauciones que se han de adoptar en tres etapas separadas: antes de la pulverización, durante la aplicación y con posterioridad. Estos principios se deben respetar para conseguir una aplicación eficaz y segura.

Antes de examinar esas etapas, todos los usuarios de productos agroquímicos deben asegurarse de que han recibido una formación adecuada para utilizar el pulverizador. Si se puede recurrir a algún asistente, éste debe haber recibido también la instrucción adecuada. Los usuarios deben asegurarse de que su formación ha abarcado los aspectos siguientes de la aplicación:

- elección de equipo;
- verificación del equipo para asegurarse de que funciona de manera adecuada;
- llenado del aplicador con el producto agroquímico;
- calibración;
- utilización;
- precauciones de seguridad y medidas de emergencia en caso de mal funcionamiento o accidente;
- limpieza, mantenimiento y sustitución de piezas de repuesto;
- descubrimiento de fallas;
- realización de reparaciones sencillas.

Los usuarios deben asegurarse de que el *manual de instrucciones del usuario* (o cualquier guía de

instrucciones de funcionamiento análoga) contenga instrucciones detalladas sobre:

- procedimientos de aplicación;
- sustitución de piezas, y
- reparaciones,

y que esté siempre disponible para ser consultado, en caso necesario.

#### 2.3.6.1. Precauciones antes de la pulverización

- Leer y entender las instrucciones de la etiqueta y cualquier otra información proporcionada con los productos agroquímicos, el equipo de aplicación o la ropa protectora (figura 15).
- Evaluar los peligros de la aplicación para las personas, los animales y el medio ambiente y determinar qué medidas es necesario adoptar para reducirlos o eliminarlos. Aparte de lo indicado en la presente guía, puede haber otros elementos debido a las múltiples, variadas y a veces excepcionales circunstancias de aplicación de los plaguicidas. Solicitese el asesoramiento necesario antes de iniciar la aplicación.
- Asegurarse de que el usuario es competente y que ha recibido una instrucción efectiva sobre las técnicas de aplicación y las precauciones que se han de adoptar. El usuario debe estar asimismo familiarizado con los requisitos legales y las pautas dadas en los repertorios de recomendaciones prácticas.
- Disponer que se lleve a cabo la vigilancia de la salud que sea necesaria con respecto a ciertos productos agroquímicos peligrosos, sobre la base de la frecuencia de su uso. No utilizar plaguicidas organofosforados o carbamatos, si desde el punto de vista médico es aconsejable que no se haga.
- Verificar el equipo de aplicación para asegurarse de que funciona de manera satisfactoria sin escapes ni derrames y que está calibrado para las dosis de aplicación necesarias.
- Verificar que la ropa protectora y otro equipo de seguridad, con inclusión de las mascarillas de protección respiratoria, de ser necesarias, esté completo, sea de la calidad correcta y funcione debidamente. Sustituir cualquier elemento desgastado o faltante.
- Decidir cómo se va a realizar el trabajo y establecer un plan de acción relativo a su puesta en

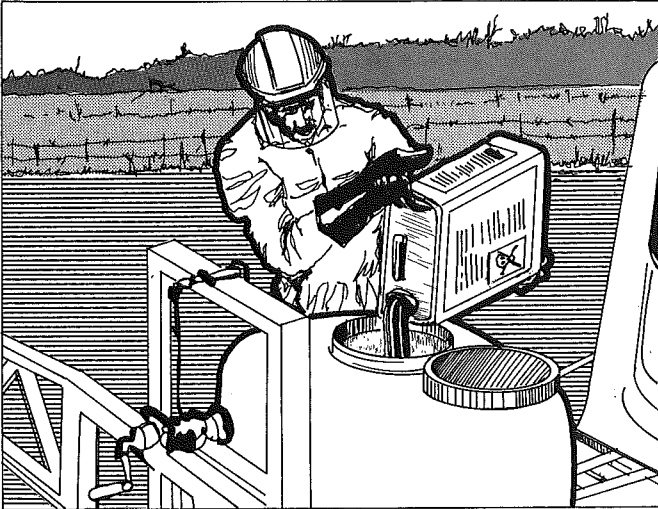
práctica, junto con cualquier situación de emergencia que pueda surgir.

- Verificar que las condiciones climáticas son satisfactorias, particularmente para evitar velocidades excesivas del viento que produzcan desviaciones de la pulverización.
- Advertir a las personas que viven en las cercanías, si pueden verse afectadas de cualquier modo o si tienen necesidad de saber. Entre esas personas cabe mencionar los apicultores, las autoridades docentes y las personas encargadas del abastecimiento de agua o de plantas o animales sensibles.
- Asegurarse de la eliminación en condiciones de seguridad de los recipientes vacíos, las aguas utilizadas para lavar las cisternas y los plaguicidas excedentes.

#### 2.3.6.2. Precauciones durante la aplicación

- No aplicar los productos agroquímicos sin una instrucción adecuada.
- Llevar ropa de protección adecuada tal como se prescribe en la etiqueta o en la ficha de información para la manipulación de los productos concentrados.
- Evitar el retorno o dispersión de los gránulos o materiales en polvo al trasladar el contenido del recipiente a la unidad de aplicación. Una liberación lenta y constante causa menos perturbación del aire y reduce el peligro de que las partículas sean transportadas por el aire e inhaladas.
- Mezclar sólo la cantidad correcta del producto agroquímico que se requiera para una tarea particular con el fin de evitar la necesidad de eliminar cualquier excedente.
- Manipular los recipientes con cuidado para evitar derrames mientras se está vertiendo el contenido en un aplicador. Proceder correctamente al vertido desde grandes recipientes, con la canilla en la posición más alta para que el aire penetre en el recipiente al mismo ritmo que sale el contenido (figura 18).
- Si hay que mezclar dos o más productos agroquímicos, asegurarse de que son compatibles y de que no se corre el peligro de que produzcan una reacción química que podría poner en peligro a la persona que realiza la mezcla.

**Figura 18. Vertido correcto de un gran recipiente con la boquilla en la parte superior**



- Cuando la protección se complementa con una medida de control técnico tal como un dispositivo de carga automática, un sistema cerrado o un mecanismo de filtración, asegurarse de que esos controles funcionan de manera correcta.
- Utilizar un producto agroquímico únicamente para el fin al que está destinado y a la tasa de aplicación/dilución correcta. Asegurarse de que en un cultivo comestible ha transcurrido un lapso

suficiente entre la aplicación y la cosecha, con el fin de proteger al consumidor de la ingestión de niveles inaceptables de residuos de plaguicidas.

- No comer, beber ni fumar mientras se están aplicando productos agroquímicos.
- Velar por que se prohíban prácticas peligrosas como introducirse en la boca la boquilla bloqueada de un pulverizador y soplar para limpiarla. Limpiar la boquilla con agua o con una sonda blanda, como una espiga.
- No dejar que otros trabajadores permanezcan en el campo, en particular cuando se están aplicando plaguicidas. Poner especial cuidado en que no se deje que los niños procedan a la pulverización ni que estén expuestos a los plaguicidas.
- Prestar atención a los cambios del tiempo, por ejemplo a un aumento de la velocidad del viento. Esto podría ocasionar una desviación del material pulverizado hacia zonas sensibles, como las de abastecimiento de agua potable, y originar peligros para la salud. Podría también desviar la pulverización hacia el usuario y provocar un riesgo de inhalación.
- Examinar los cables eléctricos colgados y asegurarse de que la expansión de la pulverización no se acerca a cables con corriente (figura 19). La

**Figura 19. Tenga cuidado con los cables eléctricos aéreos**





expansión de la pulverización actuaría como un conductor eléctrico y el usuario podría ser electrocutado. Estos descuidos han causado accidentes mortales.

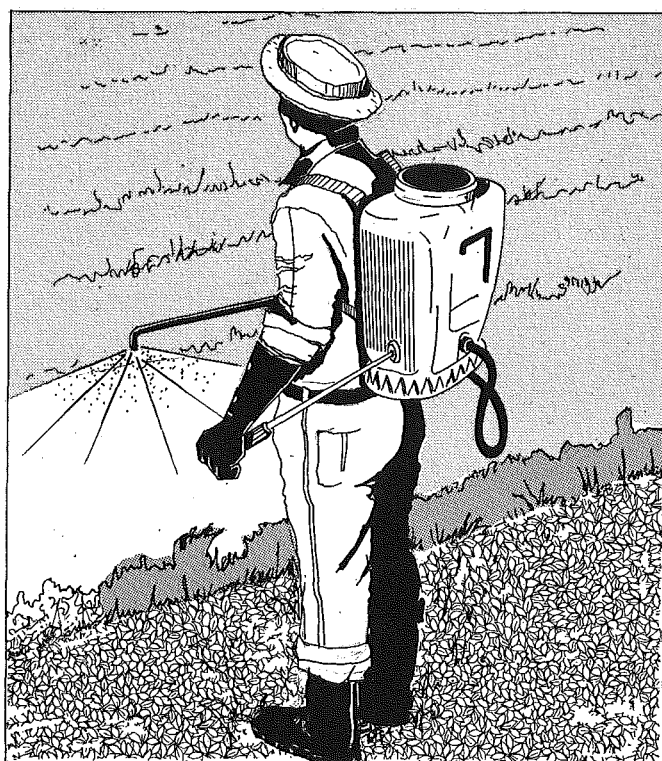
- No dejar nunca los recipientes abiertos ni dejar abandonados los recipientes o el equipo de aplicación.
- Si se produce un derrame, alejar a todas las personas hasta que se haya limpiado y eliminado sin peligro. Esto se puede lograr procediendo al lavado o utilizando material absorbente, como tierra o serrín, para embeber el producto agroquímico.
- Los fumigantes suministrados como gas licuado en aerosoles o cilindros presurizados están sometidos a reglas especiales. Aplíquense esas reglas a todos los gases licuados sometidos a presión.

En las figuras 20 y 21 se muestran métodos correctos de pulverización manual.

### 2.3.6.3. Precauciones con posterioridad a la pulverización

- Lavarse bien las manos, la cara y el cuello, así como las demás partes del cuerpo que puedan haber quedado contaminadas. Si se llevaron puestos guantes, lavarlos antes de quitárselos.

**Figura 20. Método correcto de utilización de un pulverizador de mochila**



**Figura 21. Cuando se rocíen árboles, observar la velocidad y dirección del viento**



- Volver a almacenar en condiciones de seguridad los productos agroquímicos no utilizados y desechar sin riesgos los recipientes vacíos y cualquier excedente que quede en el equipo de aplicación.

**Figura 22. Limpieza a fondo de todo el equipo utilizado para la aplicación de productos agroquímicos. Póngase cuidado en no contaminar el medio ambiente con aguas residuales**



- Descontaminar el equipo de aplicación lavándolo a fondo (figura 22). Las lavazas deben vaciarse en un sumidero o cámara similar para ser recogidas en condiciones de seguridad y sin peligro para el medio ambiente.
- Descontaminar la ropa protectora lavando a fondo prendas como los mandiles, las botas y las caretas o gafas protectoras. Lavar la ropa de trabajo cada día después de la pulverización. Los guantes deben lavarse por dentro y por fuera, y dejar luego que se sequen. La mascarilla de protección respiratoria debe frotarse hasta que quede limpia.
- Bañarse o lavarse a fondo nuevamente después de terminar las cuatro actividades mencionadas.
- Completar un registro de utilización en donde se proporcione información acerca de los productos agroquímicos empleados, la fecha y el lugar de utilización y el nombre del usuario. Esta es una buena práctica de gestión y también una fuente de consulta en caso de producirse enfermedades relacionadas con los productos agroquímicos.
- Retirar los signos de advertencia cuando ya no sean necesarios, con el fin de que mantengan su sentido y transmitan un mensaje que siempre es pertinente. De ese modo, es más probable que los signos de advertencia se tomen en serio.

#### 2.3.6.4. Regreso a la zona tratada

El intervalo de tiempo que debe transcurrir entre la aplicación de un producto agroquímico y la entrada en la zona tratada por razones de seguridad se designa como plazo de seguridad. Es un intervalo durante el cual las trazas del producto químico habrán sido absorbidas por el cultivo o habrán desaparecido de otro modo de las superficies de las plan-

tas. En la práctica, el plazo de seguridad está sometido a muchas variables, como la índole y la toxicidad del producto, el ritmo de aplicación, las condiciones climáticas y la superficie del cultivo tratado.

El período mínimo para regresar a la zona tratada debe aumentar sustancialmente, si la entrada en esa zona provocaría la exposición a un contacto cutáneo no sólo ocasional, en caso de que entraran en esa zona personas que podrían ser sensibles. Entre éstas, cabe incluir a los niños y a otras personas que es probable que tengan alergias cutáneas u otras reacciones adversas análogas al exponerse a trazas de productos químicos.

Si es preciso regresar a una zona tratada antes de que transcurra el plazo de seguridad, se debe llevar una ropa protectora idónea para el plaguicida.

El plazo de seguridad no debe confundirse con el intervalo de recolección, que es el período que transcurre entre la aplicación del producto agroquímico y la recolección de una cosecha destinada al consumo.

Puede haber circunstancias en que se prescriba también un plazo de seguridad para la entrada de los animales. Los animales pueden ser particularmente vulnerables al producto agroquímico dispersado o al efecto del producto agroquímico sobre la vegetación a la que podría dar un gusto o un olor diferente. Es posible que esto induzca a los animales a comer plantas que de otro modo evitarían (por ejemplo, la pulverización de herbicidas sobre la hierba lombriguera o suzón).

#### *Plazos mínimos de seguridad*

Los siguientes plazos de seguridad pueden garantizar la protección necesaria en condiciones normales de utilización:

#### *Producto agroquímico*

- a) Cualquier producto agroquímico que especifique en la etiqueta o en la ficha de datos un requisito específico con respecto al plazo de seguridad
- b) Cualquier producto agroquímico que se clasifique como tóxico o muy tóxico y que se aplique en forma pulverizada, en polvo o en gránulo o en cualquier otra forma al aire libre, como en un campo, huerto, viñedo o plantación de lúpulo

#### *Plazo de seguridad sugerido*

- Como se describe en la etiqueta o en la ficha de datos
- Tres días

*Producto agroquímico*

*Plazo de seguridad sugerido*

- |   |   |
|---|---|
| <p>c) Cualquier producto agroquímico que se clasifique como nocivo, irritante o corrosivo, pero que se aplique como en b)</p>   | <p>Dos días</p>   |
| <p>d) Cualquier plaguicida no clasificado, pero al que se aplicarían, de otro modo, las circunstancias de b)</p>  | <p>Un día</p>   |
| <p>e) Cualquier plaguicida utilizado como fumigante o gas de tratamiento dentro de un edificio, invernadero, cobertizo para el cultivo de hongos u otro espacio cerrado</p> | <p>Doce horas, pero se ha de ventilar primero durante por lo menos una hora o más para lograr un cambio completo del aire</p> |

Durante el período en el que esté prohibido entrar en cualquier zona tratada se deben adoptar medidas para que las personas interesadas tengan conocimiento de la restricción. En la mayor parte de los casos debería bastar un signo de advertencia del peligro, colocado en un lugar destacado en las entradas como en los puntos de acceso a los campos y a los senderos. Sin embargo, habrá situaciones en que los signos sean insuficientes. Si es probable que entren en una zona tratada niños o adultos con dificultades para leer o ver, se debe utilizar otro medio de advertencia igualmente eficaz, como un cercado o anuncios por medio de altavoces.

A menudo se produce un gran contacto físico con los animales y salpicaduras causadas por la inmersión y la nube de pulverización al sacudirse los animales (figura 23). El producto agroquímico utilizado por lo general exige un nivel básico de protección personal (figura 24). Además, cualquier persona que trabaje en el lugar donde está la salida debe poder disponer de alguna

**2.3.7. Otras aplicaciones de productos agroquímicos**

Los productos agroquímicos se aplican asimismo como productos veterinarios, fertilizantes y sustancias químicas básicas. Las medidas de precaución antes descritas se aplican asimismo a estos tipos de productos. Sin embargo, el usuario tendrá que estudiar más a fondo los peligros que entrañan métodos distintos de aplicación de los productos agroquímicos. Se deben adoptar las precauciones que ilustran los ejemplos siguientes:

- La inyección a animales a veces ocasiona raspaduras en la piel o la autoinyección del que aplica el tratamiento. La prevención exige paciencia y atención con los animales excitables. Se debe utilizar un inyector de aguja accionado por resorte y replegable que protege contra el contacto accidental.
- Los baños para el ganado ovino o vacuno son un lugar de intensa actividad y contaminación.

**Figura 23. Evítese la contaminación que puede producirse al sacudirse los animales después de un baño con plaguicidas**



**Figura 24. Al bañar a los animales utilícese ropa de protección personal**

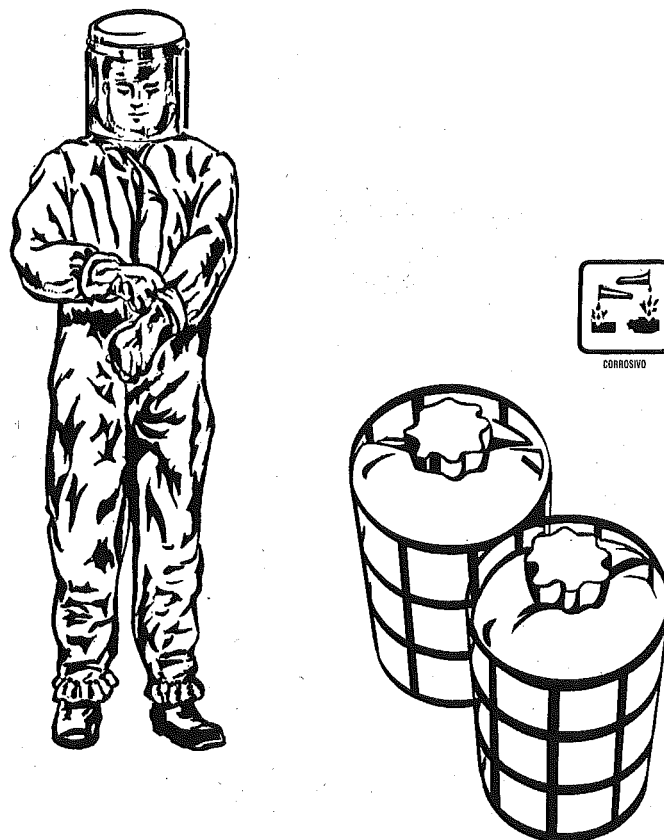


protección respiratoria. Es posible igualmente organizar un sistema de rotación del trabajo en turnos breves.

- Para limpiar los desechos y el musgo que crece en las superficies del tejado de los invernaderos se utiliza ácido fluorhídrico. La aplicación se puede efectuar con un cepillo o por pulverización a partir de un pulverizador de mochila. En esos casos, se requiere una protección personal adecuada para trabajar con ácidos fuertes (figura 25).
- Para producir un gas de formaldehído que se utilizará como fumigante se prepara un líquido de formalina con el fin de que reaccione con el permanganato de potasio. Este es un tratamiento común contra los organismos causantes de enfermedades que están presentes en algunos edificios destinados al ganado. La precaución principal concierne a la mezcla, y se requiere que la cantidad medida de permanganato de potasio se añada al final a la cantidad requerida de formalina; nunca al revés, porque la reacción y el calor generado serían particularmente violentos.

- En algunas circunstancias excepcionales se puede aprobar la utilización de estricnina y cianuro para luchar contra plagas como los topos o los conejos. El producto agroquímico se libera usualmente en el subsuelo. Esas sustancias, sumamente tóxicas, deben ser aplicadas sólo por personas que conozcan a fondo todos los aspectos del trabajo y las precauciones que se han de tomar.
- Los fertilizantes suministrados como gránulos o que se dan naturalmente como polvos en las rocas deben aplicarse manualmente o con máquinas arrastradas por tractores. Debe evitarse la aplicación a mano de los fertilizantes utilizando una pala o una azada. Si la manipulación es inevitable, es posible que sea necesario utilizar unos guantes de protección adecuados.
- En los huertos modernos se utilizan fertilizantes líquidos cuando se recurre al cultivo hidropónico bajo cubiertas de cristal y las plantas se alimentan individualmente por medio de un dispositivo

**Figura 25. Ropa de protección personal adecuada para trabajar con ácido fluorhídrico**



de tuberías flexibles con un equipo de control de la dosificación y de la mezcla líquida. El concentrado puede incluir productos como ácido nítrico y ácido fosfórico que imponen la necesidad de que la persona que los manipule esté protegida contra los ácidos que pueden quemarle la piel. Al abrir los recipientes que contienen los ácidos, se deben tomar también precauciones para distribuir sin peligro cualquier emanación de gas.

- Entre los aditivos de ensilaje a menudo figuran ácidos como el fórmico, el fosfórico o el sulfúrico. La aplicación se suele efectuar a partir de un dispositivo de pulverización incorporado en la cortadora-recolectora. Al manipular ácidos fuertes es necesario disponer de una protección personal adecuada.

### 2.3.8. Derrames

El derramamiento de productos agroquímicos constituye un desperdicio y un peligro. Debe evitarse siempre que sea posible, pero cuando se produce deben tomarse medidas inmediatas al respecto. Algunas causas comunes de derramamiento:

- estallido del recipiente como consecuencia de una mala manipulación;
- escapes del recipiente debidos a un embalaje defectuoso que no soporta el calor o la humedad;
- perforación de los recipientes durante el transporte producidas por bordes afilados o cabos metálicos que sobresalen de los suelos del vehículo;
- trasvase poco cuidadoso al pasar el líquido del recipiente al aplicador;
- fallo del equipo antes o durante la aplicación, debido al desgaste de los acoplamientos de las tuberías o de las mangueras.

Entre las medidas que se han de adoptar en caso de derramamiento cabe mencionar las siguientes:

- adoptar disposiciones inmediatas para evitar la dispersión del derrame y la contaminación de una zona más amplia;
- alejar a otras personas, animales y vehículos del lugar;

- llevar ropa de protección adecuada para el uso del compuesto de que se trate;
- embeber el producto agroquímico con material absorbente como arena seca, tierra o virutas de madera en el caso de un líquido y eliminar la materia contaminada con un cepillo y una pala, cerrándolo firmemente en un saco para poder deshacerse de él sin peligro (figura 26);
- retirar suavemente con un cepillo y pala los polvos secos o gránulos y meterlos en un saco para que se eliminen en condiciones de seguridad. Si existe el peligro de que el derrame pase al aire, se debe esparcir tierra húmeda antes de proceder a la descontaminación;
- descontaminar cualquier resto de derrame, con inclusión del de los vehículos o el equipo, limpiándolo con agua y desaguando el agua contaminada en un lugar seguro;
- bañarse o lavarse de modo minucioso, inmediatamente después.

### 2.3.9. Eliminación de los recipientes y los desechos

Habrán situaciones en que sea necesario eliminar sin peligro los productos agroquímicos almacenados. Es posible que ya no se necesiten o que estén caducados, o que se haya roto el embalaje o dañado el recipiente. Asimismo, es preciso eliminar en condiciones de seguridad los depósitos de derrames

**Figura 26. Utilización de arena para detener y eliminar el derrame de un producto agroquímico**

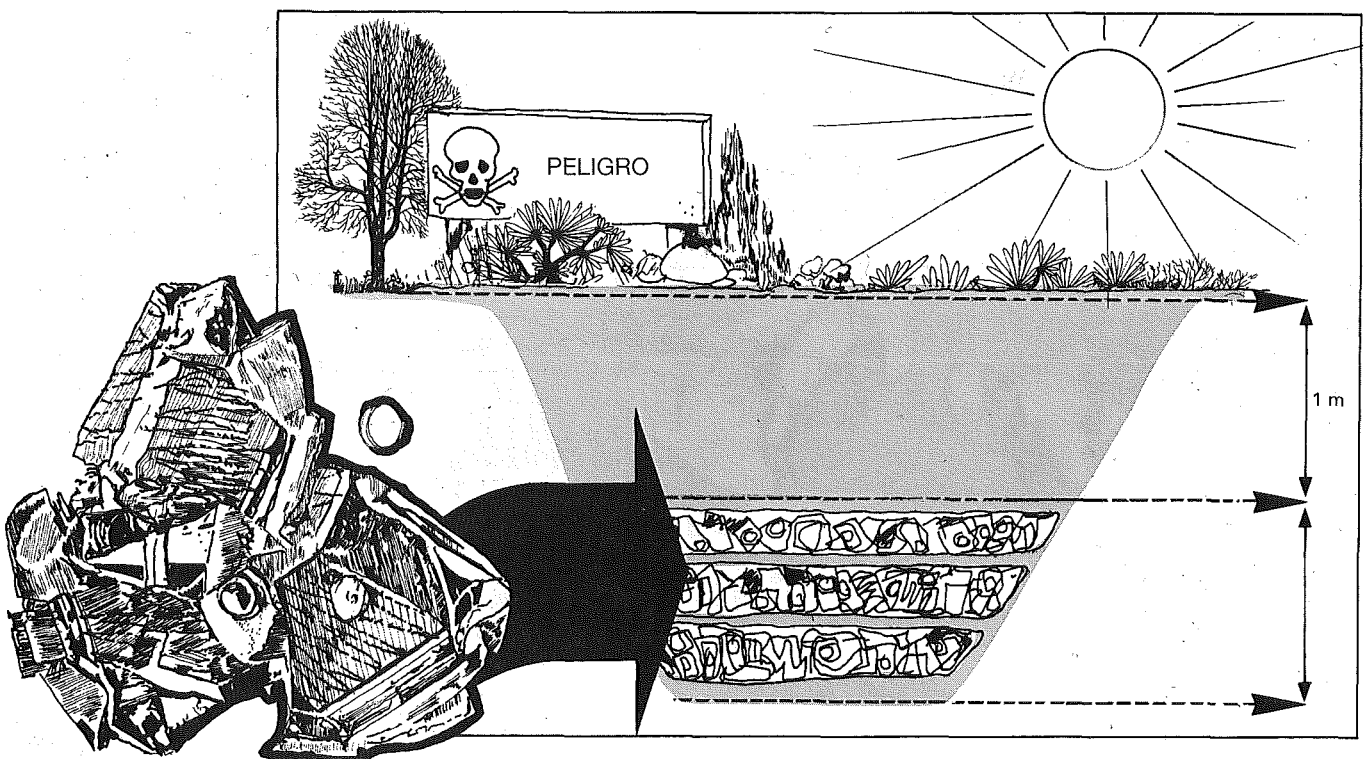


recuperados, elementos descartados de equipo fuertemente contaminados con productos agroquímicos, los desechos acuosos contaminados como las aguas de los baños parasiticidas de los animales y los recipientes vacíos.

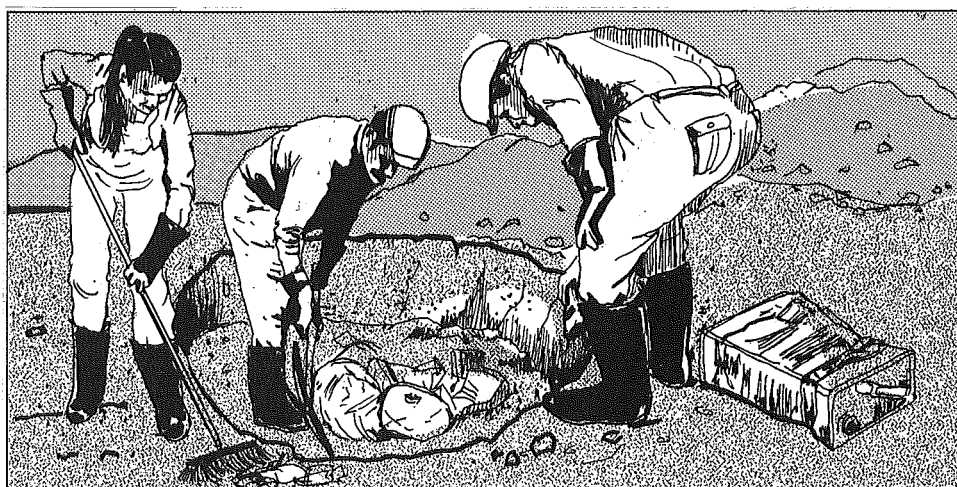
Durante la eliminación de desechos se deben adoptar las medidas generales siguientes:

- Los desechos de productos agroquímicos no deben nunca descargarse indiscriminadamente.
- Los productos agroquímicos no deben nunca eliminarse de manera que causen riesgos para las personas, los animales, los cultivos, los abastecimientos de agua o el medio ambiente.
- En primer lugar, se debe preguntar al abastecedor si aceptaría hacerse cargo del desecho para proceder a su eliminación.
- Siempre que sea posible, los desechos deben eliminarse por intermedio de una compañía o de personas que tengan permiso para encargarse de ello. Se debe solicitar asesoramiento al abastecedor, a las autoridades locales o a algún dirigente de la comunidad.
- Debe evitarse la acumulación de desechos. Los desechos deben eliminarse lo antes posible.
- El usuario debe leer la etiqueta que figura en el embalaje o el recipiente para enterarse de cualquier consejo concreto que se dé sobre la eliminación de desechos.
- Los recipientes vacíos de productos agroquímicos nunca deben volver a utilizarse salvo, si están en buen estado y si acaso, para contener un producto idéntico trasvasado de un recipiente deteriorado o con escapes. Todos los demás recipientes deben limpiarse siempre cuidadosamente antes de su eliminación. Se deben limpiar de conformidad con las instrucciones de la etiqueta. A falta de instrucciones, enjuáguese los recipientes con agua tres veces seguidas por lo menos. Se debe procurar que el agua utilizada para el enjuague no contamine al medio ambiente; en particular al agua potable, por ejemplo.
- Los recipientes para líquidos deben vaciarse antes de ser limpiados. Lo ideal es que la limpieza se efectúe cuando se esté preparando una mezcla de pulverización para que el material vaciado y el líquido de enjuague puedan añadir-

**Figura 27. Los recipientes y los desechos deben enterrarse a una profundidad de 1 metro**

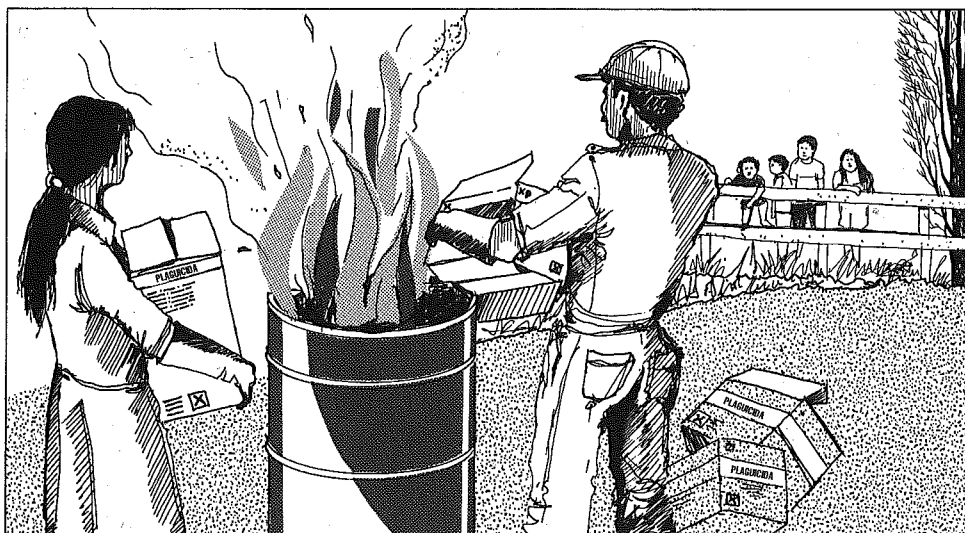


- se para formar parte de esa mezcla. En otros casos, las aguas de enjuague deben recogerse para eliminarlas con posterioridad en otra parte. Tras la limpieza, los recipientes deben agujerearse por distintos lugares o aplastarse para que queden inutilizables, y almacenarse en un recinto seguro hasta que se disponga su eliminación. Los embalajes de polvos secos y gránulos deben vaciarse completamente en contenedores mezcladores o en la cisterna del aplicador.
- Los recipientes pueden enterrarse en locales que sean propiedad o que estén ocupados por el usuario del producto agroquímico. El lugar para enterrarlos debe elegirse de tal modo que no haya riesgo de contaminar las aguas de superficie o las aguas freáticas. Previamente se debe solicitar la aprobación o el asesoramiento de la autoridad local. Los recipientes deben enterrarse a una profundidad de por lo menos 1 metro por debajo de la superficie y del nivel del drenaje de la tierra (figura 27). La zona utilizada debe estar cercada o marcada con signos de advertencia. Se debe llevar un registro de las fechas y del material enterrado.
  - Se debería poder obtener el permiso de la autoridad local para disponer de un lugar de eliminación común, como un vertedero público, para varios usuarios. Se debe autorizar el entierro sin peligro de desechos a una profundidad de por lo menos 1 metro por debajo de la superficie y lejos de cualquier drenaje de tierra o de corrientes de agua para que no exista el peligro de filtraciones que puedan ocasionar contaminación (figura 28).
  - Durante el entierro de los desechos se debe llevar ropa protectora adecuada para manipular los productos más peligrosos.
  - Los recipientes en que se suministraron polvos de desprendimiento de cianuro de hidrógeno o fosfatos de aluminio, magnesio o cinc, o que han contenido esos materiales, no deben enjuagarse ni limpiarse con agua cuando están vacíos. Esas sustancias reaccionan con el agua produciendo gases peligrosos. Deben más bien llenarse con tierra seca y agujerearse en varios lugares inmediatamente antes de la eliminación. A continuación los recipientes tratados deben enterrarse y en ningún caso deben introducirse o conservarse en un edificio.
  - En ciertas situaciones puede ser aceptable quemar embalajes ligeramente contaminados como un medio de eliminación. Las emanaciones y cualquier humo producido pueden, no obstante, entrañar un riesgo grave para la salud, por lo que se debe solicitar el asesoramiento del abastecedor del producto agroquímico con respecto a cualquier actividad que no sea de importancia mínima. Conviene consultar previamente a las autoridades locales.
  - Cuando se van a quemar los envases que contienen los desechos (figura 29), el usuario debe velar por que:
    - a) la calcinación se efectúe en un lugar abierto a por lo menos 15 metros de una carretera pública y no en un emplazamiento desde el que cualquier humo producido podría alcan-



**Figura 28. Elegir un lugar seguro para enterrar los desechos de productos agroquímicos**

**Figura 29. Quema de recipientes de productos agroquímicos**



zar a personas o animales o desplazarse hacia locales residenciales o comerciales;

- b) se utilice para la fogata un tambor de metal perforado o un incinerador fabricado;
  - c) todos los recipientes estén abiertos sobre un fuego muy intenso sobre el que se coloquen pocos envases a la vez;
  - d) el fuego esté vigilado constantemente y se ponga cuidado en evitar que se respire cualquier humo producido;
  - e) el fuego se extinga después del uso;
  - f) cualquier residuo resultante de la calcinación se entierre como se ha descrito antes.
- Por ningún motivo deben quemarse los embalajes o recipientes que hayan contenido alguno de los plaguicidas siguientes: benazolín, clopiralid, 2,4-D, 2,4-DB, dicamba, diclorprop, fenoprop, MCPA, MCPB, mecoprop, oxadiazon, picloram, clorato sódico, 2,4,5-T, 2,3,6-TBA, triclopir; otros plaguicidas o productos compuestos clasificados como «materias pirotécnicas altamente inflamables», por ejemplo recipientes de humos y fluidos pulverizables bajo presión. Estos se deben enterrar.
  - Algunas actividades realizadas con productos agroquímicos pueden producir desechos líquidos. En ese caso será necesario que el usuario adopte disposiciones para su eliminación sin riesgo, como la construcción de un sumidero

ciego que debe ser aceptable desde el punto de vista ambiental para los tipos y cantidades de que se trate. El usuario debe consultar a la autoridad local y solicitar el asesoramiento del abastecedor.

- Una vez completada la pulverización, todo el equipo utilizado ha de limpiarse, lavarse y enjuagarse. Esto producirá un volumen relativamente grande de plaguicida diluido para volver a ser utilizado o eliminado. Entre las posibles formas de eliminación cabe mencionar la descarga autorizada en una cloaca conectada a un sistema de alcantarillado con o sin algún tratamiento previo, o la utilización de un sumidero adecuado. Se debe consultar a las autoridades locales.

### **Temas de debate y actividades (sección 2.3)**

1. Embalaje
  - 1.1 Enumeración de los diferentes tipos de embalaje utilizados para conservar los productos agroquímicos en su almacén. ¿Qué tamaños y volúmenes tiene?
  - 1.2 ¿Ha comprado usted en el pasado algún envase dañado a precio reducido? En caso afirmativo, ¿actuaría de manera distinta ahora? ¿Cómo?
  - 1.3 Indique dos buenas razones por las que no compraría envases dañados de productos agroquímicos.



- 1.4 Enumere cinco aspectos que considere importantes para que un embalaje llene los requisitos.
2. Transporte
- 2.1 ¿Quién transporta sus productos agroquímicos?
- 2.2 Cuando efectúa usted el transporte, ¿qué medio utiliza: carro, camión abierto o camión?
- 2.3 ¿Transporta usted con regularidad o en ocasiones productos agroquímicos junto con otros productos como alimentos?
- 2.4 ¿Qué precauciones toma para que esos otros productos no se contaminen?
- 2.5 ¿Ha sufrido usted alguna contaminación por derramamiento o por daño del recipiente durante el transporte? En caso afirmativo, ¿cómo sucedió? ¿Cómo se enfrentó a la situación?
- 2.6 ¿Cómo puede usted evitar que se produzca en el futuro un derramamiento o un daño del recipiente de ese tipo? Enumere cinco medidas que podría adoptar para garantizar la seguridad y la salud en el transporte de productos agroquímicos.
3. Trasvase
- 3.1 ¿Ha tenido alguna vez necesidad de trasvasar productos agroquímicos de un recipiente a otro? En caso afirmativo, ¿qué precauciones tomó? ¿A quién consultó?
- 3.2 Enumere cuatro medidas que podría adoptar para garantizar la seguridad y la salud en el trasvase de productos agroquímicos a otro recipiente.
4. Almacenamiento
- 4.1 ¿Qué dimensión tiene su almacén?
- 4.2 ¿A qué distancia está de su vivienda?
- 4.3 ¿Dónde mantiene el registro de sus productos almacenados? ¿Con qué frecuencia efectúa inventarios?
- 4.4 ¿Cuántas personas, aparte de usted, están autorizadas para entrar en su almacén? ¿Ha entrado alguna vez alguna persona no autorizada? En caso afirmativo, ¿qué medidas adoptará para evitar que eso vuelva a ocurrir?
- 4.5 ¿Qué precauciones especiales toma para que los niños no tengan acceso al almacén?
- 4.6 ¿Cómo se asegura usted de que no tengan acceso a su almacén personas no autorizadas?
- 4.7 ¿Se ha producido alguna vez algún robo o hurto? En caso afirmativo, ¿qué medidas adicionales de seguridad ha tomado?
- 4.8 ¿Qué disposiciones especiales ha adoptado para facilitar el almacenamiento después del transporte?
- 4.9 ¿Ha informado usted a las autoridades locales, a la brigada de bomberos y al inspector de agricultura sobre el emplazamiento las cantidades y los productos almacenados?
- 4.10 ¿Se ha producido alguna vez en su almacén algún derrame o incendio que afectara a productos agroquímicos? En caso afirmativo, ¿qué hizo? ¿Cometió algún error que provocara: a) su contaminación; b) la contaminación de otros; c) la contaminación de corrientes de agua o de cualquier otro elemento del medio ambiente?
- 4.11 Enumere siete medidas que considere importantes para garantizar la seguridad y la salud en el almacenamiento de productos agroquímicos.
5. Distribución
- 5.1 ¿Cuenta normalmente con algún ayudante para que lo secunde durante la distribución de los productos químicos? En caso afirmativo, ¿ha sido instruido por usted? ¿Cómo se asegura de que adopta las mismas precauciones que usted?
- 5.2 Enumere cinco medidas que podría tomar para garantizar la seguridad durante la distribución de los productos agroquímicos.
6. Aplicación de plaguicidas
- 6.1 ¿Quién lo instruyó en la pulverización de plaguicidas? ¿Tiene usted una licencia? ¿Existe algún procedimiento de concesión de licencias o de certificación de competencia? ¿Recibió usted un certificado después de su formación? En caso negativo, ¿por qué no fue posible?
- 6.2 Enumere los tipos de equipo que utiliza.

- 6.3 ¿Con cuánta frecuencia verifica que el equipo está en buen estado?
- 6.4 Enumere las medidas que es preciso adoptar para garantizar la seguridad y la salud en los casos siguientes: *a)* antes de la aplicación; *b)* durante la aplicación; *c)* después de la aplicación.
- 6.5 ¿Cuál es el período de reingreso? Prepare un diagrama en el que se indiquen los períodos de reingreso que respeta después de la aplicación de los plaguicidas que está usted utilizando.
7. Otras aplicaciones de productos agroquímicos
- 7.1 ¿Cría usted animales? En caso afirmativo, enumere los productos veterinarios que emplea.
- 7.2 Enumere los fertilizantes que emplea.
- 7.3 Enumere cuatro medidas que tomaría para garantizar la seguridad y la salud en el uso de productos veterinarios.
8. Derrames
- 8.1 Describa el caso más reciente de un derramamiento de producto agroquímico con el que haya tenido que enfrentarse.
- 8.2 Enumere cinco medidas que considere importantes para garantizar la seguridad y la salud al hacer frente a un derrame de producto agroquímico.
9. Eliminación
- 9.1 ¿Dónde está el lugar donde procede a la eliminación? ¿Podría dibujar un esquema de ese lugar?
- 9.2 ¿Conoce a alguien de su localidad que utilice recipientes de productos químicos para otros fines, por ejemplo para almacenar agua de lluvia que se utilizará durante las sequías? ¿Qué le aconsejaría usted?
- 9.3 ¿Con qué frecuencia elimina sus recipientes vacíos o desechos?
- 9.4 Enumere cinco medidas que adoptaría para garantizar la seguridad y la salud en la eliminación de recipientes de productos agroquímicos.

- 9.5 ¿Quema usted los embalajes vacíos? En caso afirmativo, enumere cinco elementos que considere importantes para garantizar la seguridad y la salud durante la calcinación.

## 2.4. Control operacional

Los usuarios de productos agroquímicos deben hacer todo lo posible por utilizar los productos que reducen al mínimo los peligros para ellos y otras personas. En la elección de los productos agroquímicos pueden frecuentemente guiarse por anuncios en los medios de comunicación de masas. Por consiguiente, conviene que los usuarios soliciten el asesoramiento de extensionistas agrícolas y de varios abastecedores independientes.

Análogamente, la elección de una tecnología segura es importante. Por ejemplo, puede haber diversos tipos de equipo de pulverización en el mercado, pero los más baratos a menudo no son los mejores desde el punto de vista de la seguridad. Pueden ser de mala calidad y tener escapes. Lo mismo cabe decir de la elección del equipo de protección personal. En este caso igualmente, los usuarios deben solicitar asesoramiento.

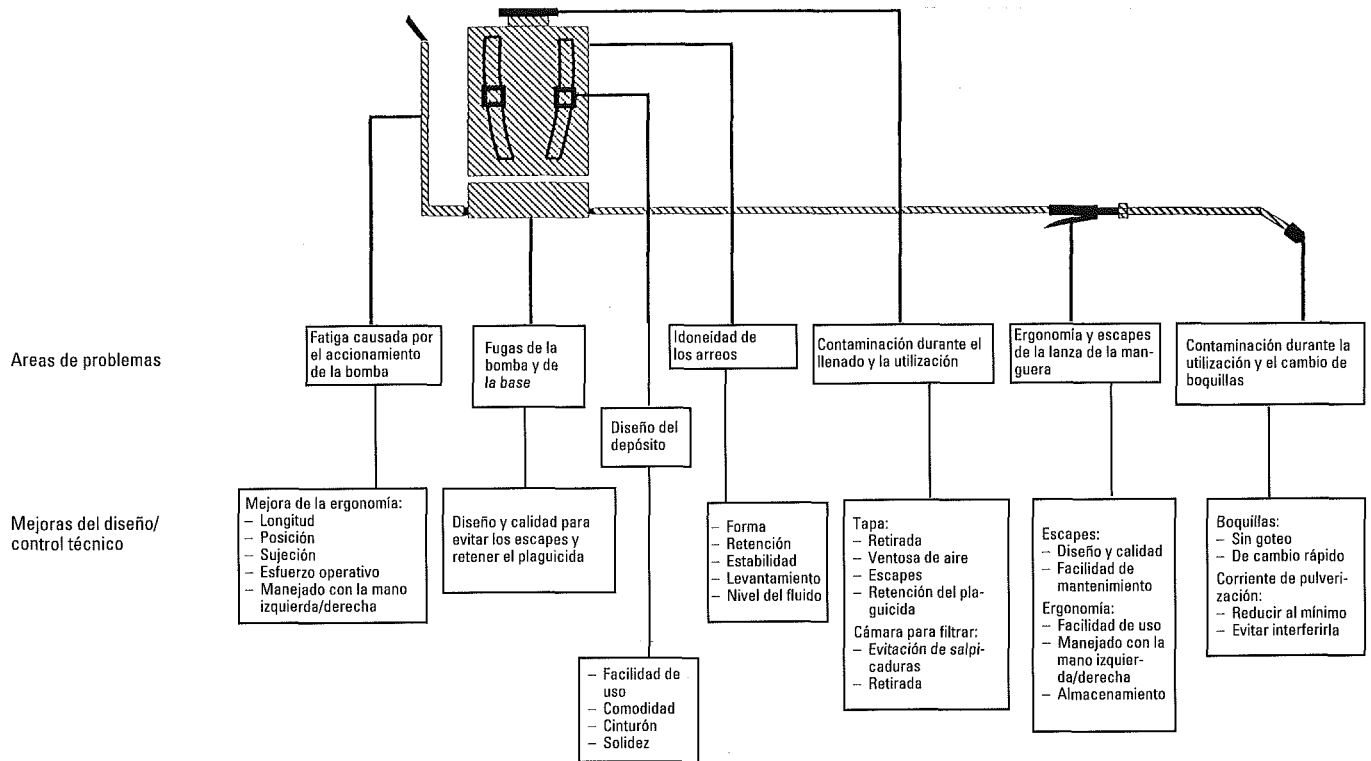
La adopción de sistemas y prácticas de trabajo seguros minimizará los riesgos. Algunos de ellos ya se han examinado en las secciones 2.3.6 y 2.3.7. La ordenación del tiempo de trabajo, particularmente en los climas cálidos, tiene importancia a este respecto. Por ejemplo, la pulverización del producto agroquímico se podría realizar en las primeras horas de la mañana.

En las subsecciones siguientes se examinarán las medidas técnicas de control, la higiene personal y otras medidas de seguridad, la utilización de equipo de protección personal como última línea de defensa y las alternativas en el uso de productos agroquímicos.

### 2.4.1. Medidas técnicas de control

Un principio básico para la protección del usuario es que se deben tomar primero todas las medidas posibles para reducir la exposición a la fuente. El mantenimiento de rutina debe garantizar que el equipo de aplicación de los productos agroquímicos esté en buen estado y no posibilite los escapes o derrames. Se debe prestar particular atención a los

**Figura 30. Utilización sin riesgos de pulverizadores de mochila gracias al mejoramiento del diseño y de las medidas técnicas de control**



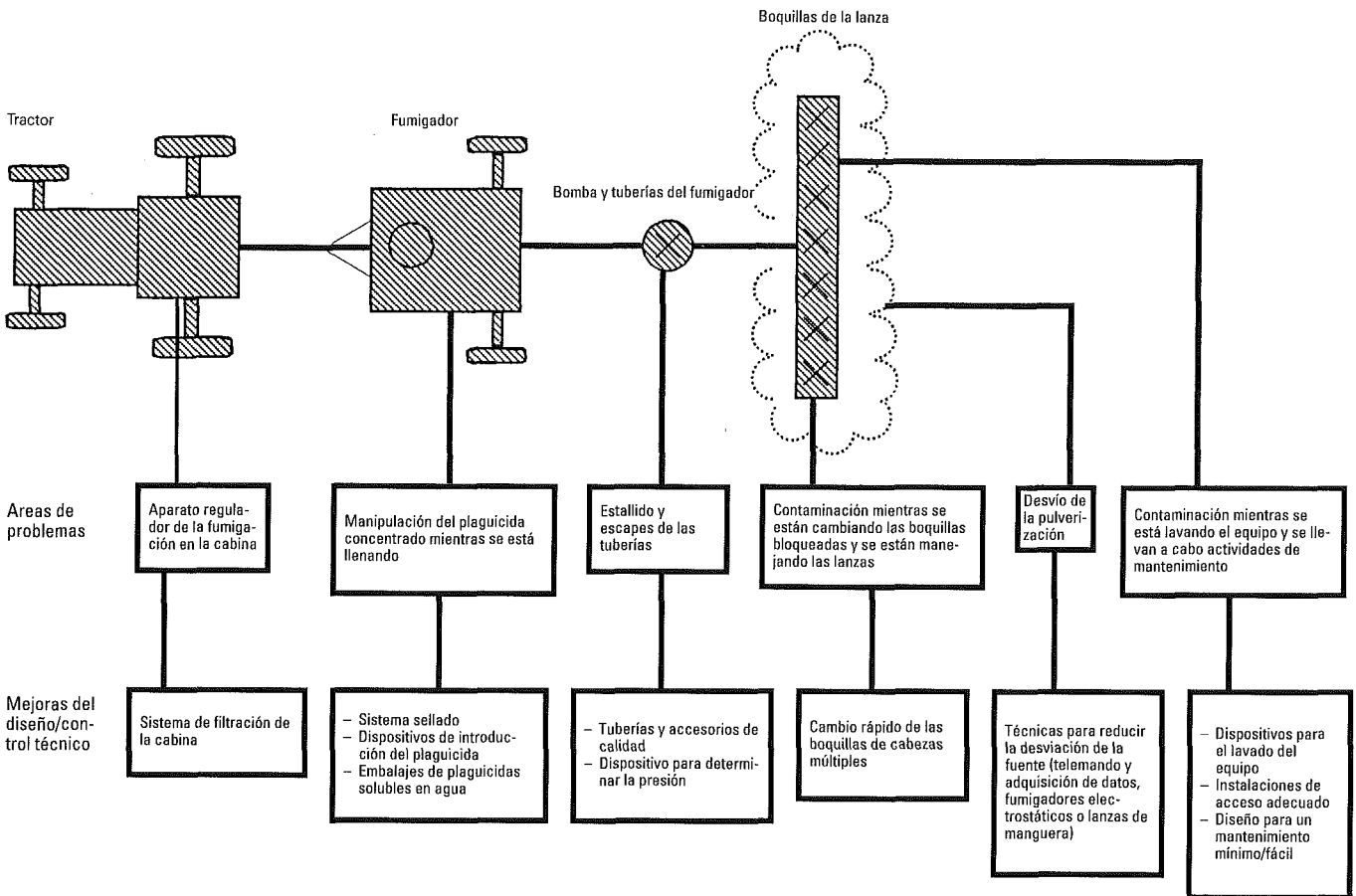
pulverizadores de mochila en los que los escapes pueden contaminar gravemente al usuario. En la figura 30 se muestra que el mejoramiento del diseño con la incorporación de medidas técnicas de control puede hacer más segura su utilización.

Los nuevos avances en los controles técnicos van mucho más lejos al introducir características mejoradas del diseño que permiten la manipulación automática del producto agroquímico o que facilitan o hacen más seguras algunas tareas. En la figura 31 se hace un esbozo de un fumigador de cultivos remolcado (al que se designa también con el nombre de fumigador tirado por tractor). Entre otras medidas técnicas de control cabe mencionar las siguientes:

- *Sistemas cerrados.* El contenedor está abierto y el contenido pasa automáticamente a través de un dispositivo de medición o pesaje a la cisterna de pulverización.
- *Lanza para el llenado.* Sirve para pasar el producto agroquímico por succión de un recipiente abierto colocado sobre el suelo a la cisterna de pulverización.

- *Cubeta de premezclado.* Es una cubeta de bajo nivel en la que se vierte el producto agroquímico (figuras 32 y 33). Luego se trasvasa automáticamente a la cisterna de pulverización.
- *Dispositivo antisifonaje.* Evita el sifonaje de retorno del contenido de la cisterna de pulverización al abastecimiento del agua utilizada para la dilución o la mezcla.
- *Pulverizador de fácil acceso.* El usuario puede llegar a todas las partes del pulverizador para el llenado o el mantenimiento manual.
- *Bastidor de aspersión automático.* En esta operación el bastidor de aspersión se abre y cierra de forma automática.
- *Controles del pulverizador.* Esos controles ajustados al tractor son fácilmente accesibles desde el asiento del conductor.
- *Boquillas de cambio rápido.* Dispositivos utilizados para cambiar y limpiar rápidamente la boquilla.

**Figura 31. Utilización segura de fumigadores de cultivos con tractor mediante la mejora del diseño y de las medidas de control técnicas**



– *Almacenamiento.* Partes del tractor diseñadas para contener agua limpia, ropa de protección, recipientes de plaguicidas y boquillas de repuesto.

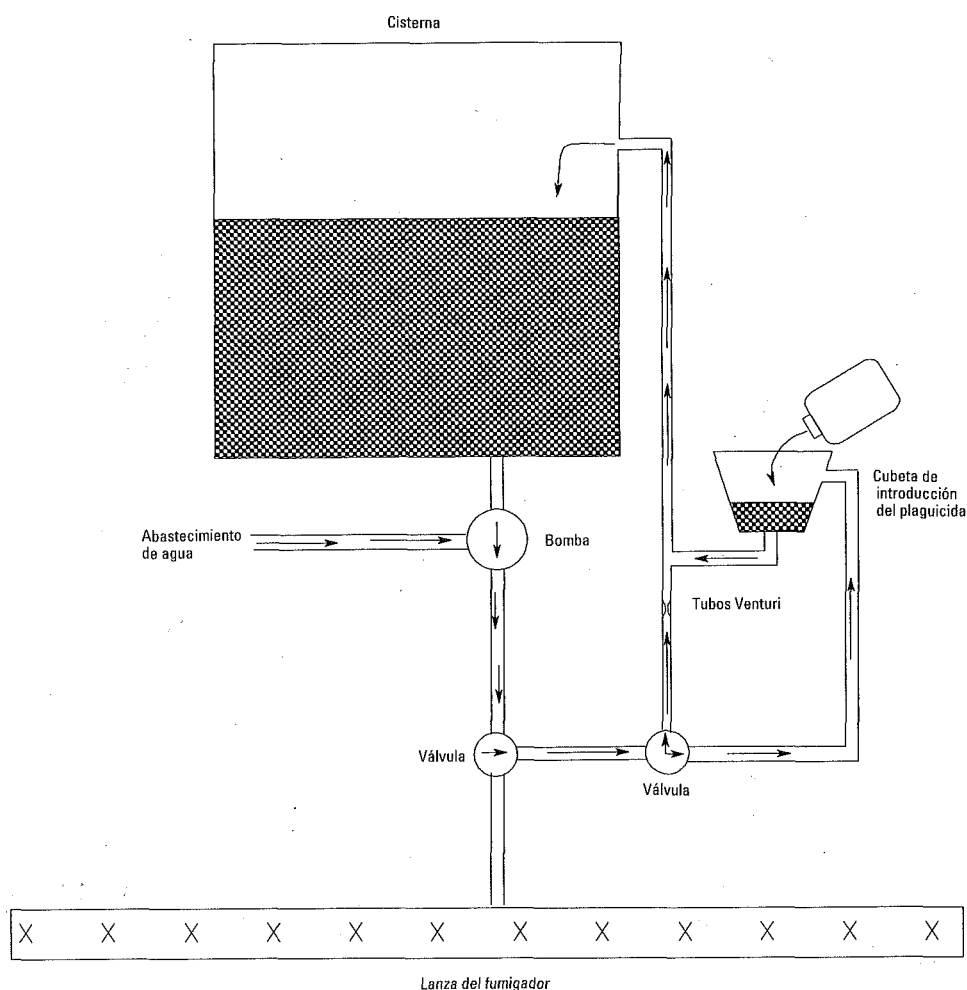
## 2.4.2. Higiene personal

La higiene personal tiene por objeto mantener el cuerpo limpio y no dejar que ningún elemento nocivo permanezca en él durante un largo período, ya que puede ser absorbido por la piel. Es igualmente importante evitar respirar o ingerir cantidades pequeñas e incluso insignificantes de productos agroquímicos debido a sus efectos nocivos sobre la salud.

Las normas básicas de higiene personal al utilizar productos agroquímicos son las siguientes:

- evitar la exposición a productos agroquímicos siguiendo prácticas correctas y utilizando ropa y equipo de protección cuando sea necesario;
- lavar minuciosamente las partes expuestas del cuerpo después del trabajo, antes de comer, beber o fumar, y después de utilizar el retrete o escusado (figura 34);
- examinar el cuerpo con regularidad para asegurarse de que la piel está limpia y en buen estado de salud;
- proteger cualquier parte del cuerpo en la que haya cortes o inflamaciones;
- evitar la autocontaminación en todo momento, particularmente cuando se está descontaminando o retirando la ropa protectora;

**Figura 32. Diagrama del proceso de un fumigador de campo dotado de una cubeta de introducción del plaguicida**



- no utilizar nunca prácticas poco seguras, como soplar por las boquillas de los pulverizadores para desbloquearlas (utilizar siempre una sonda blanda);
- no llevar artículos contaminados como trapos sucios, herramientas o boquillas de repuesto en los bolsillos de las prendas de vestir personales;
- retirar y lavar a diario por separado toda ropa de protección personal contaminada (figura 35);
- llevar las uñas de los dedos limpias y cortadas;
- evitar la manipulación de cualquier producto que produzca una reacción alérgica, como una erupción cutánea.

A continuación se indican otras medidas de higiene que se han de respetar:

- incluso si en la etiqueta del producto no se recomienda llevar ropa protectora, procure cubrir lo más que pueda del cuerpo con ropa ligera, por ejemplo, camisas de manga larga, un sombrero o una toalla sobre la cabeza, pantalones largos de tela (mejor que de plástico o de otros materiales similares que puedan causar molestia);
- como resulta incómodo usar ropa protectora y trabajar con ella, solicítese asesoramiento acerca de los productos agroquímicos que no requieren el uso de este tipo de ropa. Léase la etiqueta antes de hacer compras y pregúntese al abastecedor.

### **2.4.3. Utilización de equipo de protección personal**

La mayor parte de los productos agroquímicos entrañan un peligro para el usuario que debe evitar-

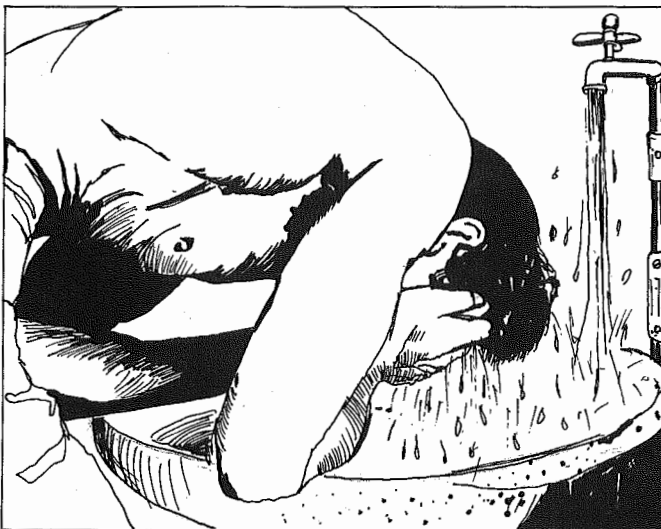
**Figura 33. Un usuario con ropa protectora llena una cubeta de premezclado en un fumigador de cultivos**



**Figura 35. La ropa de protección personal se debe lavar después de utilizarse**



**Figura 34. Lavado minucioso de las partes expuestas del cuerpo**



se mediante medidas técnicas de control. Cuando las medidas más arriba mencionadas no basten, se debe utilizar un equipo de protección personal.

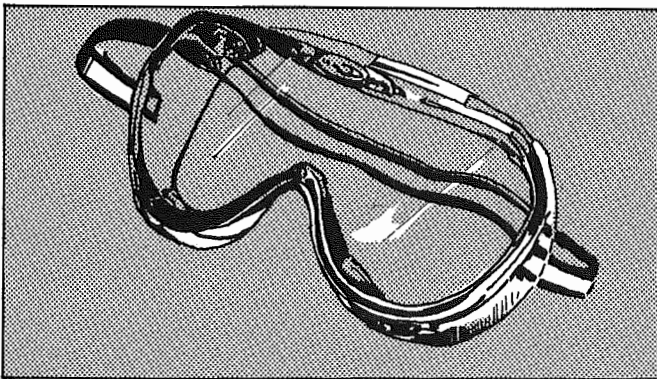
#### Ropa protectora

Dada la índole del trabajo agrícola, no siempre es posible adoptar medidas técnicas de control. Por este motivo, la ropa protectora sigue siendo una parte importante del trabajo con productos agroquímicos. Las prendas necesarias dependerán de los efectos nocivos del producto agroquímico y de la forma en que se utiliza. En la práctica, la información que figura en la etiqueta suministrada con el producto agroquímico suele especificar el nivel de protección requerido. También se pueden facilitar datos detallados sobre la calidad de los diversos artículos, como el espesor mínimo de los guantes o el material con el que deben estar fabricados, por

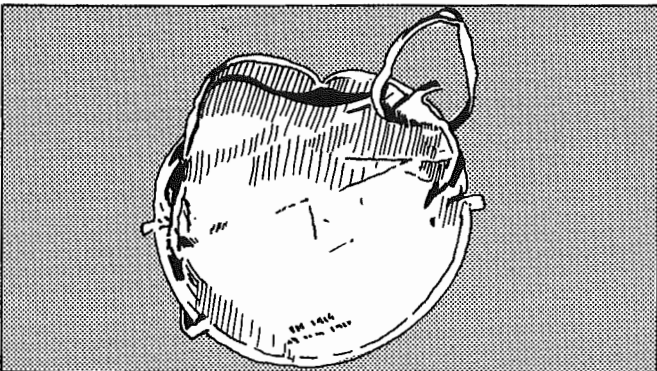
ejemplo neopreno, nitrilo o butilo. Análogamente, se pueden enumerar los elementos del equipo de protección respiratoria prescritos y el cuidado necesario para su mantenimiento. En la figura 36 se dan ejemplos de prendas de vestir protectoras y en la figura 37 se muestran las prendas y el equipo nece-

**Figura 36. Ejemplos de equipo de protección personal**

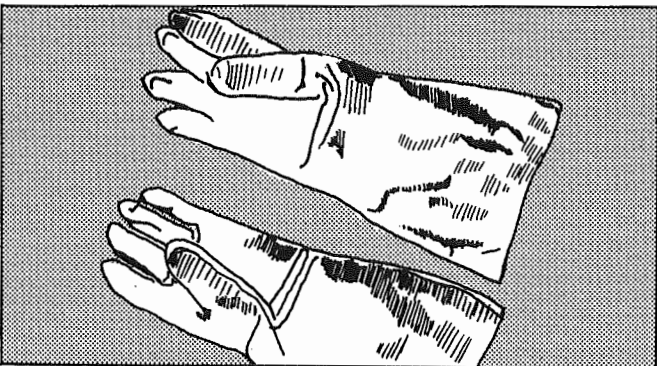
**Gafas (para la protección de los ojos)**



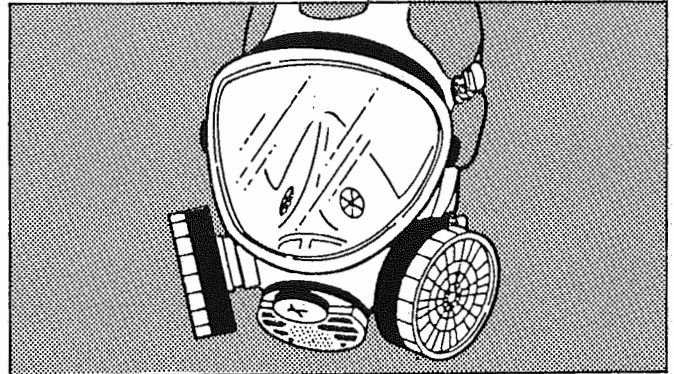
**Protección de la cabeza**



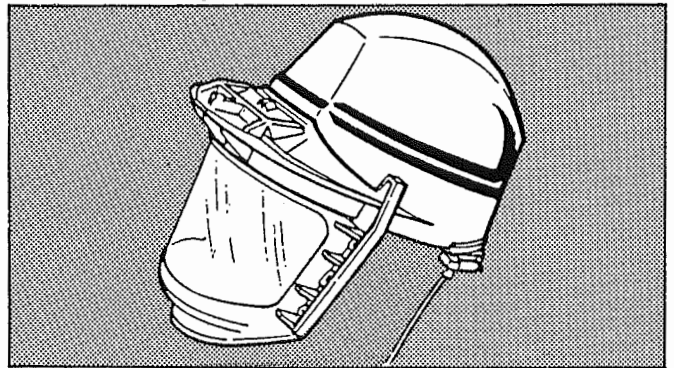
**Guantes**



**Mascarilla de protección respiratoria**



**Protección de la cabeza, los ojos y la cara**



sarios cuando se trabaja con productos agroquímicos sumamente tóxicos.

**2.4.3.1. Protección de la cabeza**

La cabeza se puede proteger con una única prenda o como parte de un mono o de una careta con capucha. La ventaja de esa prenda combinada es que garantiza la protección del cuello e impide que los productos agroquímicos se derramen sobre la capucha y se ensucie la ropa de trabajo que se lleva debajo. La protección de la cabeza debe cubrir todas sus partes por encima de los hombros, con excepción del rostro. El material utilizado debe ser resistente a la penetración de productos agroquímicos.

**2.4.3.2. Protección de los ojos y de la cara**

Se debe llevar una careta que cubra la totalidad de la frente y del rostro hasta debajo de la mandíbula para protegerse contra salpicaduras accidentales

**Figura 37. Ejemplos de ropa y equipo protectores para trabajar con sustancias químicas altamente tóxicas**

**Mascarilla de protección respiratoria de toda la cara**

**Mono**

**Botas (puestas por encima del mono)**



de líquidos peligrosos mientras se abren los recipientes o se vierte el líquido. Se deben llevar gafas de protección no ahumadas cuando se manipulan polvos o gránulos.

#### 2.4.3.3. Protección respiratoria

Las mascarillas de protección respiratoria pueden cubrir la mitad del rostro, la nariz y la boca o toda la cara, es decir, la nariz, la boca y los ojos. Su función estriba en impedir que se respiren sustancias agroquímicas peligrosas. Un dispositivo de filtración de la mascarilla suprime las sustancias peligrosas por absorción, adsorción o simple filtración. La filtración se efectúa por medio de un simple tamiz metálico. De tratarse de sustancias agroquímicas altamente peligrosas, el aire se filtra a través de un tubo o filtro que contiene otras sustancias químicas que absorben o adsorben las sustancias agroquímicas altamente peligrosas. En varios países

se fabrican buenas mascarillas que se ajustan a las normas nacionales. No obstante, el usuario debe asegurarse de que la mascarilla se ajuste bien a la nariz y a la boca y de que ha recibido suficiente información e instrucción sobre su uso y mantenimiento correctos. Los tubos deben renovarse periódicamente y las máscaras deben sustituirse con regularidad para garantizar la protección.

#### 2.4.3.4. Guantes protectores

Los guantes son necesarios cuando se manipulan sustancias agroquímicas concentradas, particularmente plaguicidas. Es muy común que éstas sean absorbidas a través de la piel o que le causen quemaduras. Deben tener por lo menos 0,4 mm de espesor, sin perder flexibilidad para tareas manuales y sencillas como la apertura de recipientes o el cambio de boquillas. El tipo de guante para una actividad particular dependerá de la sustancia agroquímica y de la extensión del tiempo de contacto. Por ejemplo, se pueden requerir guantes que cubran la muñeca para la aplicación convencional de plaguicidas tóxicos, guantes que lleguen hasta el codo para la manipulación de gránulos y guantes que lleguen hasta el hombro para la inmersión de plantas en plaguicidas. Un plaguicida con disolventes orgánicos como el xileno requerirá de guantes de un material de mejor calidad debido a su capacidad para atravesar prendas de vestir protectoras. En el anexo D figura una indicación del grado de protección de los guantes probados contra tres grupos de sustancias agroquímicas.

#### 2.4.3.5. Prendas de trabajo

Son prendas de vestir personales que se llevan en el trabajo, mientras se utilizan productos agroquímicos, en el presente caso. Incluyen prendas como las camisas, los pantalones, las faldas, los calcetines y los zapatos o botas. En numerosas ocasiones las prendas de vestir serán la principal cobertura de la piel, por ejemplo cuando se utilizan productos de escaso riesgo aplicados para el tratamiento de animales.

Las prendas de trabajo utilizadas cuando se manipulan sustancias agroquímicas deben mantenerse siempre limpias, lavándolas inmediatamente después de utilizarlas. Las prendas contaminadas con sustancias agroquímicas pueden causar un



envenenamiento o la irritación de la piel. Ha habido asimismo casos en que una sustancia inflamable, como el clorato sódico, depositada en las ropas de una persona se ha incendiado mientras ésta fumaba un cigarrillo, y ha envuelto en llamas la ropa y a quien la llevaba.

En general, las prendas de trabajo deben:

- ser confortables para permitir el libre movimiento del cuerpo y de los miembros sin dificultades indebidas;
- ser llevadas por la misma persona cada día y no intercambiarse entre individuos;
- estar en buen estado, cosidas o remendadas, cuando sea necesario;
- estar limpias y desprovistas de depósitos de productos agroquímicos. Una prenda de trabajo sucia debe limpiarse por separado de la colada familiar;
- ser llevadas bajo ropa protectora con el fin de que queden completamente cubiertas y no expuestas a una contaminación accidental
- guardarse por separado de la ropa protectora con el fin de evitar la contaminación cruzada.

#### 2.4.3.6. Selección, utilización y mantenimiento del equipo de protección personal

Cuando así lo especifique la etiqueta del producto, la selección del equipo de protección personal adecuado, su utilización y su mantenimiento son esenciales para la protección de una persona que utilice productos agroquímicos peligrosos. Se debe solicitar asesoramiento (figura 38) y prestar particular atención a lo siguiente:

- *Resistencia a los productos agroquímicos.* La ropa protectora se fabrica con diversos materiales que tienen una distinta capacidad para resistir a la penetración. El usuario debe solicitar asesoramiento y elegir las prendas adecuadas leyendo las instrucciones que figuran en la etiqueta o preguntando al abastecedor. En general, prendas como los guantes fabricados con neopreno, nitrilo o vitón y con un espesor no inferior a 0,4 mm son resistentes a la mayor parte de los productos agroquímicos. Las botas

**Figura 38. Elija el tipo adecuado de equipo de protección personal (pregunte a alguien que sepa)**



y los mandiles destinados a resistir la contaminación por concentrados deben ser igualmente resistentes. Los monos deben ser impermeables a los líquidos, si están sometidos a altos niveles de contaminación, por ejemplo cuando el usuario está bajo un árbol fumigando los frutos de arriba. Si la exposición se reduce a salpicaduras ocasionales de líquidos, polvos secos o gránulos, puede bastar un mono fabricado con algún material textil como algodón tratado o poliéster.

- *Elección de las prendas de trabajo.* Algunas prendas, como los guantes o los sombreros de algodón, lona, fieltro o cuero, son particularmente poco seguras para ser utilizadas como equipo de protección mientras se manipulan sustancias agroquímicas muy peligrosas, debido a que absorben los líquidos. Esos líquidos a su vez son absorbidos a través de la piel y pueden provocar el envenenamiento del usuario. La ropa puede ser asimismo poco segura, debido a que su utilización repetida puede arrugar la superficie de protección, permitiendo la absorción de los líquidos; las prendas deben desecharse tan pronto como se detecte un defecto. Algunas prendas

protectoras están destinadas a otros fines, por ejemplo los guantes a proteger contra detergentes en el hogar o en la cocina. Este tipo de prendas pueden resultar poco adecuadas para trabajar con productos agroquímicos muy peligrosos, y se debe solicitar asesoramiento al respecto.

- *Confección a medida.* Las prendas de trabajo deben hacerse de preferencia a medida; de lo contrario, las prendas confeccionadas se deben elegir meticulosamente para que las costuras o junturas no se separen, con el fin de que los líquidos no puedan penetrar a través de los agujeros que se produzcan en los cosidos. No debe haber puntos que retengan a los productos agroquímicos y no debe haber bolsillos o, de haberlos, deben estar todos dentro de la prenda de vestir. Las prendas deben garantizar una buena cobertura de las partes del cuerpo que están destinadas a proteger. No deben tampoco impedir los movimientos del usuario.
- *Ajuste correcto.* En la práctica, a menudo se llevan al mismo tiempo varias prendas de vestir protectoras. Cada una de ellas debe hacer juego con las demás para proporcionar la continuidad de la protección entre, por ejemplo, una capucha que se superponga a los hombros de un mono, las mangas del mono que se superponen a los guantes y un mandil que se superpone a las partes superiores de las botas.
- *Adecuación al usuario.* Las prendas protectoras no deben impedir al usuario realizar las tareas necesarias relacionadas con la manipulación de productos agroquímicos. Los guantes no deben ser tan grandes ni rígidos para impedir el movimiento de los dedos al cambiar la boquilla del pulverizador. El usuario debe poder moverse con soltura sin ser limitado por el tamaño excesivo o por el mal diseño de cualquier prenda de trabajo. Análogamente, las prendas no deben ser demasiado pesadas o calientes. Las que se han de emplear en países tropicales deben ser, siempre que sea posible, de material ligero y de color blanco o amarillo para desviar el calor. Los usuarios deben aprender a elegir el equipo de protección adecuado.
- *Lavabilidad.* Todas las prendas utilizadas al trabajar con productos agroquímicos deben ser lavables sin que se retenga ninguna sustancia en los «puntos de retención». Las prendas absorbentes como las de algodón no tratado pueden ser muy difíciles de limpiar completamente.
- *Adecuación.* Cada prenda protectora debe ser adecuada para las circunstancias en que se usa. Las mascarillas de protección respiratoria, en particular, deben ser de un tipo probado por una autoridad responsable. Deben estar dotadas de los tubos o filtros adecuados para garantizar la protección contra el peligro particular de que se trate. Existen numerosos tipos distintos de mascarillas, entre los que cabe mencionar los siguientes: a) los desechables que dan protección contra el polvo, los humos y los vapores; b) los de cápsula de producto químico; c) los de filtro; d) los plenamente completos, y e) las máscaras de protección respiratoria con emisión de aire a presión. El empleo sin peligro de mascarillas depende de que se posea un conocimiento adecuado de: i) cómo llevarlas correctamente; ii) el verificar que se ajusten al trabajador perfectamente, y iii) las precauciones a tomar. El usuario debe recibir una instrucción específica sobre todos estos aspectos. Puede haber situaciones en que haya que elegir una prenda de protección determinada. Por ejemplo, guantes de protección de preferencia a los guantes más cortos, sombreros con alas anchas o capuchas y gafas de protección no ahumadas. Se debe solicitar asesoramiento.
- *Limpieza inicial.* La ropa de trabajo que se ha de poner al usuario al comienzo de cada día debe estar limpia, seca y en buen estado. Las diversas prendas se deben examinar para ver si hay indicios de desgaste, en cuyo caso se deben reparar o sustituir, de ser necesario.
- *Puesta correcta.* Cuando se llevan guantes con un mono impermeable, es conveniente que los puños de los guantes se coloquen dentro de las mangas de la camisa para que el líquido que se escurra no moje a los guantes por dentro. Asimismo, las piernas del mono deben cubrir normalmente las botas para que las gotas se escurran hacia fuera. Otras prendas de protección deben llevarse también de manera correcta. Cabe mencionar a este respecto la abrochadura de los botones y el cierre de las cremalleras

correctos y la colocación de las caretas en su lugar adecuado (figura 39).

- *Descontaminación después del uso.* Los guantes y las botas deben lavarse antes de quitarse para evitar la autocontaminación (figura 40). A continuación deben quitarse, lavándose a fondo la parte interior con agua y detergente, enjuagándose y dejándose que se seque. Las gafas de protección y las caretas deben lavarse y secarse.
- *Almacenamiento en condiciones de seguridad.* La ropa protectora debe guardarse en un cuarto limpio, seco y bien ventilado separado de las demás habitaciones (figura 41).

Las *Directrices para la protección de las personas que manipulan plaguicidas en climas tropicales* (en preparación), de la FAO, darán información más detallada.

**Figura 40.** Las botas utilizadas durante la aplicación de productos agroquímicos deben lavarse antes de quitarse para evitar la contaminación



**Figura 39.** La ropa y el equipo protectores deben llevarse y utilizarse de manera correcta



**Figura 41.** La ropa y el equipo de protección deben guardarse en lugares separados



#### 2.4.4. Alternativas en el uso de los productos agroquímicos

La buena práctica de la agricultura reconoce la importancia de los productos agroquímicos. Cuando se utilizan correctamente, contribuyen a mejorar la producción agropecuaria. Sin embargo, un uso excesivo o indiscriminado de sustancias agroquímicas puede provocar peligros para la salud y dañar los cultivos, el ganado, la fauna y la flora y el medio ambiente. Para no depender de los productos agroquímicos cabe recurrir a alguno de los métodos siguientes:

- *Control de los cultivos.* Consiste esencialmente en el empleo de técnicas de cultivo que resulten beneficiosas para el cultivo y desventajosas para las plagas de cualquier tipo. La rotación de los cultivos es el control más eficaz. Evita que se afiancen plagas de un cultivo concreto y que se agoten los nutrientes de la planta en el suelo. La rotación de los cultivos es también beneficiosa. Repone los nutrientes del suelo con materia orgánica descompuesta, mejora la estructura del suelo y contribuye a luchar contra las malas hierbas.
- *Control biológico.* Los enemigos naturales de las plagas se conocen con el nombre de predadores de insectos. Con el control biológico se trata de estimular a esos predadores que son inofensivos para los cultivos, pero que destruyen las plagas de la misma manera que los insecticidas agroquímicos. Los predadores de insectos son un sustituto valioso de los productos agroquímicos y pueden criarse en cautividad para dejarlos sueltos oportunamente con el fin de que combatan contra una población de insectos.
- *Selección de plantas resistentes a las plagas.* Mediante la selección se procura desarrollar variedades mejoradas de plantas como el arroz, el trigo y el maíz, que respondan bien al cultivo y que produzcan buenos rendimientos. La resistencia a las enfermedades de las plantas causadas por microorganismos como virus, hongos y bacterias es un elemento importante de este proceso. La información obtenida durante el programa de selección indicará asimismo las condiciones ideales de crecimiento y será útil para los agricultores. Esa información puede incluir datos sobre las necesidades nutricionales, la

densidad de la plantación o el mejor momento para sembrar y cosechar con el fin de evitar los daños provocados por los insectos. Los agricultores deben solicitar asesoramiento sobre las variedades de cultivos resistentes a las plagas en su localidad.

- *Controles físicos.* Las trampas se han utilizado por largo tiempo para capturar a diversos animales dañinos. Pueden ser redes o cajas para vertebrados como las ratas, los conejos y los pájaros, o cintas pegajosas, palos y cebos para invertebrados como caracoles, moscas y otros insectos. En los últimos años se han perfeccionado esos métodos e incluyen ahora dispositivos impulsores electrónicos o la utilización de la electricidad como una fuente luminosa. Los insectos dañinos atraídos por bombillas eléctricas calientes se queman. El control físico es muy útil para afrontar infestaciones de roedores o de otros insectos relativamente pequeños, por ejemplo en las zonas de elaboración de los alimentos, donde no se deben utilizar productos agroquímicos.
- *Controles integrados.* Se trata de una combinación de varias de las medidas de control anteriormente descritas, además del uso regulado de productos agroquímicos. Las medidas se equilibran entre sí con el fin de obtener los mejores resultados. La aplicación práctica de los controles integrados dependerá de las circunstancias. Las partes que lo integran pueden equilibrarse de distinta manera según el costo, la oportunidad y la forma en que está amenazado un cultivo. En la práctica, los controles integrados son comúnmente utilizados como parte de una buena práctica agrícola en todo el mundo y se siguen promoviendo como un elemento de programas de lucha contra las plagas.

En algunos países los distintos métodos de control están sometidos a las normas nacionales que regulan la manera de emplearlos.

#### 2.4.5. Prevención del envenenamiento

La prevención del envenenamiento depende de que el usuario mantenga una actitud responsable en cualquier circunstancia. Antes de comenzar a aplicar el producto agroquímico, el usuario debe leer, entender y seguir la información que figura en la eti-

queta, verificar la idoneidad del equipo y asegurarse de que tiene la competencia necesaria. La responsabilidad del usuario sólo terminará después del uso. Cada artículo utilizado debe descontaminarse cuidadosamente y cualquier excedente ha de volverse a depositar en el almacén. Las medidas de precaución se pueden resumir como sigue:

- *Utilización de un producto menos venenoso.* Cuando se puede elegir entre diversos productos agroquímicos, ha de elegirse el menos venenoso.
- *Utilización según las instrucciones.* El producto agroquímico debe utilizarse sólo para el fin para el que está destinado y conforme a las recomendaciones que figuran en la etiqueta.
- *Cumplimiento de las precauciones de la etiqueta.* Han de respetarse las disposiciones relativas a cuestiones como la ropa protectora que se ha de llevar, los índices de aplicación, el período de reingreso y la protección del público en general.
- *Control de la exposición en la fuente.* Cuando la exposición se puede controlar por medio de una medida de control técnico, ésta debe adoptarse primero. Entre los ejemplos cabe mencionar el empleo de sistemas cerrados, cubetas de premezclado y sondas de succión, así como el mantenimiento correcto y la reparación del equipo de aplicación de productos agroquímicos.
- *Cumplimiento de la ley.* Cuando existen normas legislativas en vigor para controlar el uso de los productos agroquímicos, se las debe respetar.
- *Evitar prácticas poco seguras.* Los productos agroquímicos deben utilizarse con un sentido de responsabilidad hacia los seres humanos, los animales y el medio ambiente. Debe condenarse y prohibirse cualquier tipo de comportamiento irresponsable.
- *Instrucción.* La formación en la utilización de los productos agroquímicos es necesaria para fomentar la competencia del usuario. En la instrucción debe incluirse un conocimiento de las medidas de precaución básicas para evitar el envenenamiento accidental.
- *Limpieza.* La ropa y el equipo de protección deben descontaminarse después del uso e inspeccionarse para ver si alguna prenda necesita

ser reparada o sustituida. Los productos agroquímicos no utilizados deben volver a guardarse en el almacén y los recipientes vacíos deben eliminarse en condiciones de seguridad.

- *Atención a la higiene personal.* La limpieza física, particularmente después del trabajo y de las comidas, evitará la absorción de sustancias agroquímicas causada por una utilización descuidada que podría ocasionar problemas de salud.
- *Búsqueda de atención médica.* Si se sospecha que se ha producido un envenenamiento, se debe obtener atención médica lo antes posible para evitar una enfermedad más grave. Recuérdese el nombre del producto de que se trate e indíquese al doctor, si por alguna razón no es posible presentar el recipiente del producto utilizado con su etiqueta. El doctor podrá dar un tratamiento rápido o solicitar asesoramiento, por ejemplo, de un centro de información sobre envenenamientos.

## 2.5. Otras aplicaciones

### 2.5.1. Trabajo en invernaderos y estructuras similares

Existen problemas especiales relacionados con el trabajo en invernaderos (figura 42), en los que los productos agroquímicos se utilizan en muy variadas circunstancias. Entre éstas cabe mencionar la alimentación controlada de las plantas con nutrientes líquidos o la emisión de dióxido de carbono para promover el crecimiento de la planta o como plaguicida para la protección vegetal.

En cierta medida, el producto agroquímico utilizado bajo una cubierta de protección tiene ventajas: el usuario está aislado del viento y de otras condiciones climáticas. Sin embargo, existen desventajas como las siguientes, que requieren una consideración especial:

- *Acumulación de plantas.* Existe menos espacio para maniobrar dentro de un edificio debido a que las plantas se cultivan muy cerca con el fin de aprovechar al máximo todo el espacio disponible. Esto aumenta la posibilidad del contacto físico con superficies tratadas y refuerza la necesidad de una protección personal adecuada.

**Figura 42. El trabajo en un invernadero entraña muchos peligros relacionados con las sustancias agroquímicas**



- *Frecuencia de aplicación.* Las plantas de rápido crecimiento necesitarán en general una aplicación más frecuente de sustancias agroquímicas que las que crecen al aire libre. Habrá asimismo una tendencia a utilizar varios plaguicidas diferentes, pero similares, con el fin de vencer la resistencia de los insectos a un ingrediente activo particular. Todo esto intensificará la frecuencia de exposición del usuario a una amplia gama de productos agroquímicos y requerirá un alto nivel de higiene personal y de aplicación estricta de las medidas de precaución.
- *Escasa ventilación.* En los invernaderos la ventilación tiene por objeto promover el crecimiento de las plantas y en general es escasa para el usuario. Conviene tener esto en cuenta al determinar los plazos de seguridad de reingreso después de la fumigación, particularmente en los casos en que pueden haberse evaporado gotitas de pulverización después de depositarse en tuberías de calefacción o en otras superficies calientes análogos.
- *Contacto corporal directo con el aplicador.* Algunos aplicadores de productos agroquímicos, como los fumigadores de mochila, se emplean en los invernaderos. Se debe prestar particular atención debido al espacio limitado. El riesgo de inhalación es mayor porque la concentración de vapor de cualquier fuga o derrame será superior. El equipo de pulverización deberá ser adecuadamente inspeccionado y reparado cuando sea necesario.
- *Desgaste de la ropa protectora.* El uso regular de ropa protectora exige un mantenimiento y unas reparaciones más frecuentes. Se debe disponer

asimismo de instalaciones para la descontaminación, el lavado y el almacenamiento.

- *Reingreso.* La utilización de plaguicidas como fumigantes, en forma de vapores o nieblas, resultará peligrosa para cualquiera que entre en un edificio hasta pasado cierto tiempo. En esas circunstancias, se debe dejar el edificio firmemente cerrado y colocar un aviso fuera.

### 2.5.2. Fumigación aérea

Los productos agroquímicos, en particular los plaguicidas y los fertilizantes, a veces se aplican desde helicópteros y aviones de ala fija (figura 43). Esta es una práctica común en las plantaciones de varios países. La autoridad nacional que permite el uso de esos aviones prescribe controles adicionales cuando se utilizan para una fumigación aérea. La OIT ya ha publicado esas exigencias <sup>1</sup>. A continuación se enumeran algunos principios básicos.

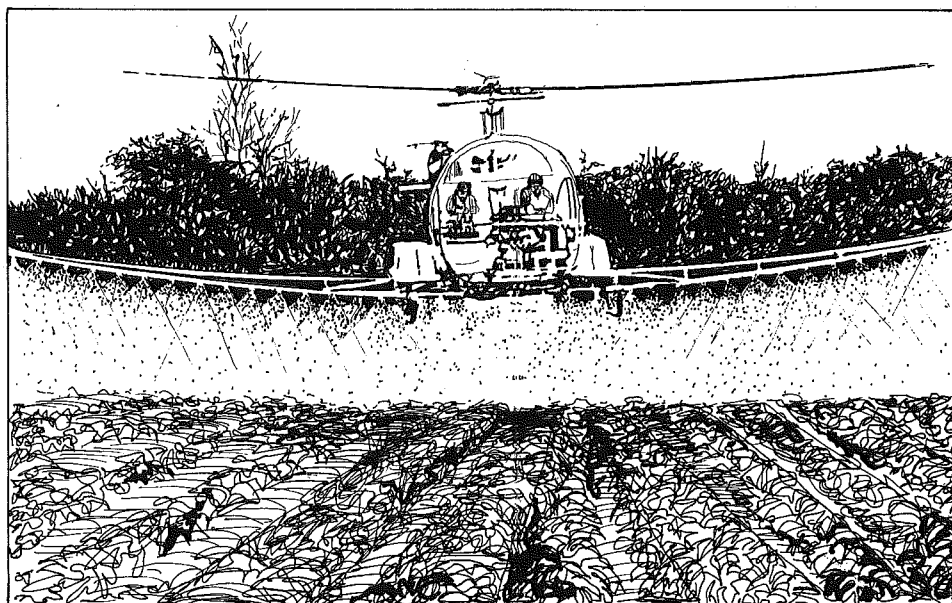
Las autoridades nacionales de aviación deben especificar:

- los niveles de competencia necesarios para los pilotos y el personal de tierra;
- una lista limitada de los plaguicidas que se pueden aplicar, junto con otras condiciones sobre

<sup>1</sup> *Safe use of pesticides*, Occupational Safety and Health Series No. 38 (Ginebra, 1977), págs. 20-24.

las circunstancias de utilización aprobadas y las precauciones que se han de observar;

- consultas previas con personas responsables del agua potable y de zonas terrestres como cualquier tipo de abastecimiento de agua para el público o para el ganado de una explotación, el agua utilizada para la agricultura o para la piscicultura, o el agua utilizada para el riego de plantas, o tierras en las que se den plantas o fauna o flora vulnerables;
- que se notifique a las personas siguientes:
  - a) las autoridades públicas como la policía, los organismos públicos de salud o los encargados de la aplicación;
  - b) las autoridades hospitalarias, las escuelas u otras instituciones situadas en las cercanías del lugar donde se va a proceder a la fumigación aérea;
  - c) los ocupantes de cualquier edificio y las personas responsables del ganado o de los cultivos en torno al lugar;
  - d) cualquier persona que se encargue de insectos de polinización como las abejas;
- que se empleen signos de advertencia y marcadores del suelo;
- que se mantenga un registro.



**Figura 43. Fumigación aérea de plaguicidas**

## Temas de debate y actividades (secciones 2.4 y 2.5)

1. Indique los dispositivos de seguridad del equipo que utiliza para la pulverización de productos agroquímicos. Enumérelos por separado.
2. Enumere diez normas básicas de higiene personal.
3. Equipo de protección personal.
- 3.1 Enumere los elementos del equipo de protección personal que utiliza. Indique el nombre y la dirección del minorista y la fecha de la compra.
- 3.2 ¿Cuándo lo inspeccionó por última vez?
- 3.3 ¿Cómo se asegura de que cada elemento ha sido limpiado de manera adecuada? ¿Lleva usted un registro?
- 3.4 ¿Quién lo ha instruido en el empleo de cada tipo de equipo?
- 3.5 ¿Cómo se asegura de que utiliza el equipo correcto para cada actividad peligrosa?
- 3.6 ¿Ha recibido usted instrucción para verificar que cada elemento le da la protección adecuada? En caso negativo, recuerde que su uso entraña un riesgo, ya que sólo le podría dar una sensación falsa de protección. Consulte a alguien que sepa.
- 3.7 ¿Qué incomodidad le produce trabajar con equipo de protección personal?
- 3.8 ¿Ha probado otras horas del día para proceder a la aplicación de los productos químicos, por ejemplo trabajando muy temprano por la mañana

### Recuerde:

*No se debe tratar de hacer experimentos a menos que se haya recibido el asesoramiento correcto.*

- na cuando lleva puesto el equipo? ¿Qué ha comprobado?
- 3.9 Examine con su instructor otras posibilidades de trabajar sin equipo de protección personal, al pulverizar soluciones diluidas de plaguicidas, por ejemplo utilizando una bolsa de plástico para sustituir a los guantes, o empleando cantidades menores y pulverizando durante una cuarta parte o menos del tiempo.
  4. ¿Qué es un control integrado de plagas?
  - 4.1 ¿Tiene usted alguna experiencia en el uso de otros métodos de lucha contra las plagas? Describalos.
  - 4.2 Enumere ejemplos de insectos o animales más grandes que se alimentan de insectos nocivos en la explotación agrícola.
  5. Enumere ocho medidas de precaución que se deben adoptar para organizar la prevención del envenenamiento con productos agroquímicos.
  6. Si tiene alguna experiencia de fumigación aérea o de trabajo en invernaderos, explique a los demás miembros del grupo:
    - los diversos riesgos que se corren, y
    - las precauciones que le han enseñado a usted a tomar.





## 3. Envenenamiento con productos agroquímicos, su tratamiento y las medidas de emergencia

Tal como se describe en la sección 2.2.1, los productos agroquímicos son tóxicos, nocivos, irritantes o corrosivos. Han de manipularse y utilizarse con el debido cuidado. Es preciso evitar su inhalación, ingestión o absorción cutánea. Se producirá envenenamiento si penetran en el cuerpo a través de alguna de esas tres vías de absorción. Los síntomas del envenenamiento dependerán de las cantidades absorbidas durante un período dado. El cuerpo humano tiene capacidad para eliminar el veneno y pequeñas cantidades de sustancias tóxicas absorbidas. La eliminación se efectúa con el aire exhalado, la orina o los excrementos.

Cuando la cantidad de sustancia tóxica absorbida supera a la que se puede eliminar, el cuerpo la acumulará. Algunos productos agroquímicos son sumamente tóxicos y pequeñas cantidades pueden producir un envenenamiento agudo; los síntomas pueden presentarse en unos pocos segundos o minutos. Otros menos tóxicos pueden acumularse en el cuerpo y producir un envenenamiento crónico. Algunos órganos del cuerpo como el hígado, los riñones, el cerebro o el sistema nervioso pueden ser dañados si la exposición se prolonga durante cierto tiempo. Si el usuario ya sufre de otras enfermedades, la exposición a productos agroquímicos podría agravarlas. *En consecuencia, los productos agroquímicos deben utilizarse con sumo cuidado en todo momento.*

### 3.1. Tipos de envenenamiento y lesiones

Los términos envenenamiento «agudo» y «crónico» se utilizan para describir el efecto nocivo de un producto agroquímico sobre el cuerpo. «Agudo» significa que el efecto es inmediato o aparecerá uno o dos días después de la exposición. Aunque el carácter agudo puede estar directamente relacionado con el producto agroquímico, el usuario no siempre es consciente de ello. Los síntomas pueden adoptar la forma de una sensación general de enfermedad, irritación de la piel o enfermedad grave, repentina o inexplicada.

Los efectos «crónicos», por otro lado, tardan más en aparecer y a veces resulta difícil relacionarlos

con los productos agroquímicos o con la utilización de una sustancia particular debido a que el mismo individuo pueda haber utilizado varias sustancias diferentes. Por otro lado, cuando varias sustancias agroquímicas se acumulan en el cuerpo, el efecto crónico sobre la salud puede estar ocasionado por el efecto acumulado de varios productos químicos. Los médicos y el personal de salud en general conocen los síntomas crónicos del envenenamiento por productos agroquímicos. En consecuencia, conviene comunicar al doctor o al personal de salud las sustancias agroquímicas con las que se ha trabajado y se recomienda presentar las etiquetas al consultar al médico.

Las lesiones son comúnmente el resultado de quemaduras químicas cuando se utilizan ácidos fuertes o álcalis sin adoptar las precauciones adecuadas. Además, las lesiones pueden ser provocadas por la autovacunación al tratar a animales.

Aunque siempre se deben adoptar las precauciones necesarias para evitar o reducir al mínimo la exposición a sustancias agroquímicas, el envenenamiento con productos agroquímicos no es raro. Por ese motivo, al usuario le es útil tener conocimientos básicos acerca de los efectos agudos de los diferentes tipos de envenenamiento. En el anexo E se dan ejemplos de algunos de los diferentes grupos de productos agroquímicos con signos y síntomas comunes.

### 3.2. Síntomas de envenenamiento y lesiones

#### 3.2.1. Envenenamiento

Los síntomas de envenenamiento agudo producido por plaguicidas y productos veterinarios surgen frecuentemente poco después de la exposición. Dependen de la concentración del producto, las sustancias tóxicas que contiene y la cantidad absorbida; pueden ser inmediatos si se inhalan o aparecer más tarde si se absorben a través de la piel. Entre los síntomas inmediatos más comunes figuran uno o varios de los siguientes: vértigos, dolores de cabeza, falta de coordinación, náuseas, diarrea, transpiración, temblores y una sensación de debilidad. Las

sustancias más tóxicas pueden causar asimismo convulsiones, un comportamiento irracional o pérdida del conocimiento.

### 3.2.2. Lesión irritante

La gravedad de una lesión irritante es proporcional a la concentración de la sustancia y a la sensibilidad o estado del tejido afectado. Síntomas suaves pueden ser una picazón urticaria o excoriaciones en la piel o en los ojos que, de no tratarse, producirán ampollas o desprendimiento de la piel (figura 44). Algunos gases como el amoníaco pueden irritar la nariz y la garganta.

La relación entre la causa y el efecto suele ser manifiesta, pero hay excepciones. Se sabe que algunos plaguicidas irritan la piel. El factor causal puede ser un ingrediente activo o cualquier otra sustancia que integre el producto. En ocasiones, una lesión resulta visible sólo después de una exposición repetida. La exposición repetida a sustancias de baja concentración, por ejemplo cuando se manipulan gramíneas o cereales que han sido recientemente fumigados, puede no producir ningún efecto visible hasta que se produzcan ampollas en la piel o ésta se desprenda.

**Figura 44. Lesión irritante (ampollas causadas por contacto con productos agroquímicos tóxicos)**



**Figura 45. Llévase a la víctima a un lugar no contaminado**



Siempre que se produzca un daño de los tejidos conviene evitar la infección secundaria del tejido afectado. Esas infecciones son comunes en la agricultura.

## 3.3. Primeros auxilios

Los primeros auxilios consisten en la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos de que se disponga para tratar cualquier envenenamiento o lesión que se produzca hasta que la víctima sea atendida por un médico <sup>1</sup>. Los primeros auxilios persiguen tres objetivos principales:

- preservar la vida;
- prevenir el empeoramiento del estado de salud;
- promover la recuperación.

### 3.3.1. En caso de envenenamiento

- Váyase a buscar a un médico o a una ambulancia y facilítese la mayor información posible acerca del producto químico recurriendo a la etiqueta de su recipiente o a la ficha técnica de información que lo acompaña.
- Llévase a la víctima a un lugar no contaminado (figura 45), que ha de ser fresco, sombreado y

<sup>1</sup> La OIT ha publicado una guía completa para organizar los primeros auxilios, y sobre los deberes y la formación del personal que los presta: *The organisation of first aid in the workplace*, Occupational Safety and Health Series No. 63 (Ginebra, 1989).

aireado. Colóquesela en una postura cómoda, sentada o tumbada sobre un lado.

- Quítese la ropa contaminada, evitando la autocontaminación. Quítense las dentaduras postizas y todo lo que apriete, como una corbata o el botón de una camisa.
- Límpiense con agua abundante la piel contaminada. Si los ojos están contaminados, lávense con agua limpia fresca durante por lo menos diez minutos (figura 46).
- Cúbrase a la víctima con una manta o con una cubierta similar para mantenerla abrigada, pero sin un calor excesivo. No volver a poner a la víctima la ropa contaminada. Hablar con la víctima para comprobar que está consciente. Mantenerla bajo vigilancia.
- Si la víctima ha perdido el conocimiento, colóquesela en la posición de recuperación (figura 47) con la cabeza recostada y la lengua en posición avanzada para que cualquier vómito u otro fluido pueda salir de la boca sin trabas.
- Si la respiración se para o se debilita, póngase a la víctima boca arriba y asegúrese de que los conductos de la respiración están limpios, eliminando, de ser necesario, cualquier obstrucción del rostro, la boca o la garganta y cualquier opresión en torno al cuello.
- Abra la vía respiratoria y aplique la resucitación boca a boca. Si la boca está contaminada con veneno, puede ser preferible un método manual de ventilación artificial. Si se produce un paro cardíaco, la persona que aplica los primeros auxilios debe, en la forma en que se le ha instruido, iniciar la reanimación cardiopulmonar de manera continuada hasta que sea relevada por personal médico competente.

**Figura 46. Si un producto agroquímico ha penetrado en los ojos, lávense a fondo con agua corriente limpia**



- Si la víctima tiene convulsiones, soltarle toda la ropa y evitar que se lesione sujetándola suavemente, sin violencia. Cuando paren las convulsiones, colocar a la víctima en posición de recuperación para facilitar la respiración.

El envenenamiento con algunos productos químicos, como los que contienen compuestos del dinitro, puede provocar un aumento de la temperatura corporal. En esos casos conviene mantener a la víctima tumbada y en absoluto reposo, soltando o quitándole la ropa innecesaria. El rostro y el cuerpo deben empaparse abundante y frecuentemente con agua fría; la aplicación de un ventilador puede también tomarse en consideración, si sirve de ayuda. Cualquier persona envenenada de esta manera que

**Figura 47. Víctima colocada en posición de recuperación**



esté consciente y pueda tragar debe beber la mayor cantidad de agua potable posible para reducir al mínimo la deshidratación.

### 3.3.2. En caso de lesión

Como se ha mencionado anteriormente, la mayor parte de las lesiones son el resultado de quemaduras con productos químicos. Se deben aplicar primeros auxilios lo más rápidamente posible:

- sumergiendo la parte de la piel afectada en agua corriente limpia durante por lo menos diez minutos. Al mismo tiempo, se debe retirar la ropa contaminada, evitando la autocontaminación. Si las quemaduras son graves, envíese a buscar a un médico o ambulancia, dando cuanta información se pueda acerca del producto químico de que se trate;
- si los ojos están afectados, lavarlos en agua corriente limpia y fría para que el agua diluya la sustancia química y escurriarla del rostro (figura 46). Otra solución consiste en introducir la cara en un recipiente ancho de agua fría, y pedir a la víctima que parpadee. Otro método consiste en verter agua de un recipiente limpio sobre la cara, como si se tratara de agua corriente. Las dos superficies de los párpados deben estar bien irrigadas; si se cierran porque resulta doloroso abrirlos, inténtese abrirlos suavemente para asegurar su lavado completo. Después de la irrigación, cúbranse ligeramente los ojos con compresas estériles o con un material limpio y liso;
- en todas las circunstancias en que se hayan producido quemaduras graves en la piel, no se debe: a) retirar nada que se pegue a la quemadura o aplicar lociones, ungüentos o grasas; b) reventar las ampollas; o c) retirar la piel suelta ni intervenir de ningún otro modo en la zona afectada.

La zona afectada debe cubrirse suavemente con un vendaje estéril, si se dispone de él.

Los casos de autovacunación accidental con productos veterinarios deben ser tratados inmediatamente por un médico u otro personal de salud. Se le deberá indicar la sustancia que ha causado el accidente.

## 3.4. Función de los centros de información sobre los envenenamientos

Bastantes países cuentan ahora con centros de información sobre los envenenamientos, que se han creado para atender a la creciente necesidad de asesoramiento médico acerca de los productos agroquímicos y farmacéuticos.

El papel de estos centros estriba esencialmente en proporcionar un servicio de apoyo a los médicos, los servicios de emergencia y otro personal de salud a los que se recurre para tratar casos de envenenamiento agudo. El servicio funciona en relación con un amplio índice computadorizado de sustancias en el que se describe su toxicidad, diagnóstico y tratamiento. El asesoramiento se suele facilitar casi siempre en respuesta a una llamada telefónica o a otro medio de obtener una respuesta con carácter urgente. En algunos países los centros están en funcionamiento veinticuatro horas al día durante todo el año.

Los centros pueden asimismo proporcionar otros servicios como:

- facilitar antídotos para venenos, en particular los que no se pueden obtener fácilmente;
- coordinar las actividades de los expertos médicos para tratar casos particulares;
- proporcionar un servicio de laboratorio para analizar la sangre y muestras de venenos;
- determinar las tendencias de todas las solicitudes de información para poner al descubierto las causas de los envenenamientos que apuntan hacia la necesidad de una solución particular, como mejoras de las etiquetas o los embalajes;
- analizar las solicitudes de información hechas por cuenta de las autoridades públicas o de los fabricantes con respecto a productos particulares;
- instruir e informar a otros acerca de su trabajo y de las innovaciones para poder mejorar el diagnóstico y el tratamiento.

Empleadores como los administradores de plantaciones y otros que den empleo a muchos trabajadores en la agricultura, y los dirigentes comunitarios, deben establecer contactos con centros de

información sobre venenos, dondequiera que existan. Esos contactos han resultado vitales para salvar vidas humanas en casos de envenenamiento con productos agroquímicos.

### 3.5. Efectos de la temperatura e incendios

Situaciones que entrañan el uso de productos agroquímicos y que requerirían medidas urgentes pueden ser el resultado de causas naturales o de fallas humanas. Entre las causas naturales, cabe mencionar la inundación de los almacenes o los efectos de la temperatura sobre los productos agroquímicos. Anteriormente se ha abordado la cuestión del almacenamiento seguro.

El calentamiento excesivo de los productos agroquímicos puede tener graves consecuencias. Los usuarios de las sustancias agroquímicas deben adoptar las medidas adecuadas para evitar que eso ocurra.

Un incendio es una situación muy grave a la que debe hacer frente el usuario o en la que debe solicitar ayuda exterior. Una vez más, si bien el primer paso es la prevención, el usuario debe saber qué ha de hacer de producirse un incendio. En la presente sección se examinan algunos principios básicos de las medidas de emergencia.

#### 3.5.1. Efectos de la temperatura en los productos agroquímicos

Los productos agroquímicos son estables a temperaturas normales. El calor o el frío extremo puede, sin embargo, causar el deterioro del recipiente y de su contenido. Esto puede provocar escapes o el estallido del recipiente y, consecuentemente, derramamientos. Si dos o más recipientes empiezan a tener fugas de diferentes sustancias agroquímicas al mismo tiempo, esas sustancias pueden reaccionar y producir vapores gaseosos o incluso calor y fuego. Además, el contenido de un recipiente manifiestamente sólido puede descomponerse debido al efecto de la temperatura y dejar, por tanto, de ser adecuado para el fin al que se destinaba. Las condiciones climáticas, como una elevada humedad o la luz del sol directa, pueden acelerar el ritmo del daño. Los productos agroquímicos deben almacenarse de

manera que no sean afectados por fluctuaciones de la temperatura.

#### 3.5.2. Prevención y lucha contra los incendios

Se deben adoptar todas las medidas posibles para evitar el incendio de productos agroquímicos. Entre éstas cabe mencionar las siguientes:

- prohibir que se fume o que se utilicen llamas al descubierto donde están almacenados o se utilizan productos agroquímicos;
- mantener a los productos inflamables alejados de las fuentes de calor, como la luz del sol directa;
- mantener los recipientes de vidrio alejados de la luz del sol directa, ya que podrían actuar como lentes de aumento y concentrar los rayos del sol en materiales inflamables, lo que podría causar un incendio;
- disponer la zona de almacenamiento de manera que no esté adyacente a otros lugares donde existe peligro de incendio, como sitios donde se almacene heno, paja o combustibles de petróleo;
- evitar que se produzca un incendio debido a una instalación eléctrica poco segura o a chispas resultantes de actividades cercanas de soldadura o afilamiento;
- disponer de un plan para la lucha contra los incendios con fácil acceso a una fuente de agua y a otro equipo de extinción para hacer frente a situaciones de emergencia.

Si se produjera un incendio:

- no ponga en peligro vidas humanas. Aleje a todas las personas, con excepción de los bomberos, del lugar, más allá de la línea de humos y descargas químicas;
- solicite ayuda, de ser necesario, con inclusión de la brigada de bomberos, si el incendio no se puede extinguir con el equipo disponible;
- informe a los bomberos y a otros asistentes acerca de cualesquiera productos agroquímicos que puedan reaccionar peligrosamente, como los que son inflamables, tóxicos o están guardados en recipientes presurizados;
- trate de contener el incendio y cualquier derrame de las sustancias agroquímicas o de agua

para evitar que se extienda la contaminación al medio ambiente;

- después de extinguir el incendio, limpie la ropa de protección adecuada y elimine completamente todo el material dañado o contaminado para evitar la exposición de otras personas al riesgo del producto agroquímico.

### 3.5.2.1. Emisión de gases tóxicos

La extensión de la emisión de gases tóxicos a partir de un incendio de productos agroquímicos es proporcional al número y al tipo de los productos de que se trate. No obstante, en la práctica siempre es preferible suponer que un incendio de productos agroquímicos producirá gases tóxicos, que pueden ser letales, al arder productos químicos o recipientes de plástico. Existen asimismo situaciones particulares como incendios de fertilizantes no tóxicos que sueltan humos tóxicos cuando están expuestos al fuego. Sirva de ejemplo el nitrato de amonio. Los bomberos deben adoptar las precauciones necesarias para luchar contra incendios en los que se liberan gases tóxicos. Deben colocarse del lado de que sopla el viento y utilizar aparatos de respiración autónomos.

### 3.5.2.2. Elección del agente de extinción

El agente de extinción debe ser del tipo más adecuado (cuadro 1). Debe ser seguro y no reaccionar peligrosamente con los materiales inflamables ni ser un conductor eléctrico.

La mayor parte de los incendios evolucionan lentamente. Un cubo de arena o un extintor portátil puede ser todo lo que se necesite al principio. La extinción de incendios de más envergadura debe correr a cargo de bomberos profesionales.

**Cuadro 1. Agente extintor que se ha de utilizar**

Clase de incendio	Agua	Gas de dióxido de carbono	Polvo químico seco
A			
Papel	✓	—	✓
Madera	✓	—	✓
Tejido	✓	—	✓
Tela	✓	—	✓
B			
Líquidos inflamables	—	✓	✓
C			
Gases inflamables	—	✓	✓
Riesgos eléctricos	—	✓	✓

El usuario de productos agroquímicos debe estar preparado disponiendo de extintores portátiles en el almacén y sabiendo cómo utilizarlos. Los extintores deben ser de dimensión adecuada y estar colocados en un lugar donde resulten fácilmente accesibles.

En el cuadro 2 se enumeran los diferentes tipos de agentes de extinción y sus usos. El extintor portátil más adecuado para un incendio con productos agroquímicos es el de polvo seco. Es eficaz contra los incendios de líquidos y gases combustibles que son inflamables. Sin embargo, hay otros extintores que pueden resultar adecuados, según las circunstancias.

**Cuadro 2. Acción de los agentes de extinción**

Tipo	Cómo extingue el incendio	Preferible para
Agua	Principalmente enfriando el material incendiado	Los incendios de la categoría A que comprenden sólidos. Peligro: no utilizar sobre dispositivos eléctricos con corriente ni sobre grasas o aceites inflamados
Polvo seco para usos múltiples	Ahoga la llama y, aplicado a sólidos incendiados, el polvo se funde para formar una «piel» que atenúa el incendio. Tiene algunos efectos de refrigeración	Los incendios de la categoría A que comprenden sólidos y los de la categoría B, líquidos. No presenta peligro aplicado a equipo eléctrico con corriente, aunque no penetra fácilmente en los espacios interiores al equipo y el fuego puede volver a producir llamas
Polvo seco reactivo	Apaga las llamas	Los incendios de la categoría B que comprenden líquidos. Se aplica sin riesgo al equipo eléctrico con corriente, aunque no penetra fácilmente en los espacios interiores del equipo y el fuego puede volver a producir llamas
Agente espumante sintético fluorocarbonado	Forma una película que extingue el fuego en la superficie de un líquido inflamado. Produce una acción de enfriamiento con una aplicación de extinción más amplia que el agua sobre materiales combustibles sólidos	Los incendios de la categoría A que comprenden sólidos y los de la categoría B, líquidos
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Vaporización de gas licuado que ahoga las llamas al desplazar el oxígeno en el aire	Los incendios de la categoría B que comprenden líquidos. Limpio, eficaz y seguro sobre equipo eléctrico con corriente

La lucha contra grandes incendios de productos agroquímicos sólo con agua ha dado resultado, pero tiene desventajas. La primera es que el agua utilizada en un incendio puede transportar material envenenado y contaminar el medio ambiente. La construcción de protecciones verticales o de un pequeño muro de tierra en torno al almacén contribuirá a evitarlo conteniendo el agua contaminada. Este debe ser un elemento esencial de todos los almacenes de mayor dimensión. La segunda desventaja guarda relación con los productos agroquímicos que, al reaccionar con el agua, producen gases venenosos. No obstante, la mayor parte de las sustancias agroquímicas son compatibles con el agua; las excepciones son algunos compuestos de cianuro y los fosfatos. Esas sustancias, que son gases extremadamente tóxicos utilizados como fumigantes, liberan gas de cianuro de hidrógeno y fosfinas, respectivamente, en contacto con el agua.

## Temas de debate y actividades

1. ¿Ha estado enfermo usted o alguno de sus vecinos por trabajar con productos agroquímicos?
  - 1.1 ¿Cuáles fueron los síntomas?
  - 1.2 ¿Cuál fue el tratamiento?
  - 1.3 ¿Cuáles fueron las consecuencias?
2. Trate de recordar y enumere los productos que causaron esas enfermedades.
3. ¿Podría enumerar los productos a los que atribuiría cualquier caso de enfermedad que se haya producido después de varios años de exposición?
4. Anote el nombre y la dirección de la persona capacitada para prestar los primeros auxilios que se encuentre más cerca de su hogar.

### Recuerde:

*Conviene llevar siempre los recipientes de los productos agroquímicos utilizados, junto con sus etiquetas, si se transporta la víctima de un envenenamiento agudo a un hospital, médico u otro personal de salud. Se han de tomar grandes precauciones para el transporte de los recipientes. El médico o el personal de salud consultado podrá así leer la etiqueta y aplicar rápidamente un tratamiento.*

- 4.1 ¿Con qué frecuencia consulta a esa persona?
- 4.2 Enumere las instrucciones que ha recibido de la persona que presta los primeros auxilios.
- 4.3 ¿Qué diferencias eventuales existen en la prestación de primeros auxilios a una persona:
  - a) que haya sido envenenada y esté inconsciente;
  - b) que haya sido envenenada, pero esté consciente;
  - o c) que se haya quemado con productos agroquímicos?
5. ¿Existe en su país un centro de información sobre venenos? En caso afirmativo,
  - a) anote su nombre y dirección;
  - b) enumere de qué maneras podría ayudarle;
  - c) redacte un telegrama solicitando asesoramiento para el caso de que una persona de su localidad resultara envenenada con un nuevo plaguicida y la etiqueta no indicara información acerca de ningún antídoto. Aparte de ese centro, ¿conoce algún lugar donde pueda solicitar asesoramiento acerca de un envenenamiento?
6. ¿Ha visto o ha tenido alguna vez conocimiento de algún incendio en un almacén de productos agroquímicos de su localidad o de cualquier otra localidad?
  - 6.1 ¿Dispone de un equipo de extinción de incendios?
  - 6.2 ¿Quién lo ha instruido en su manejo?
  - 6.3 ¿Con qué frecuencia lo inspecciona?
  - 6.4 Enumere seis medidas para intentar luchar contra un incendio en su almacén.
  - 6.5 Anote el nombre y la dirección de la brigada de bomberos más cercana a su hogar.
  - 6.6 Prepare un diagrama para ilustrar los diferentes tipos de agentes de extinción que utilizaría para distintas categorías de incendios. Describa cómo actúan los diferentes agentes para extinguir un incendio.

### Recuerde:

*Los extintores son muy importantes y deben ser fácilmente accesibles. Se debe siempre estar informado de cómo y dónde utilizar los diversos tipos de extintores.*





## 4. Funciones y responsabilidades

### 4.1. Función de los fabricantes

Los fabricantes tienen una función importante que desempeñar con respecto a la seguridad y la salud en el uso de productos agroquímicos. Existe una tendencia a elaborar productos menos tóxicos pero eficaces y a utilizar técnicas perfeccionadas de embalaje, y se están tomando medidas para garantizar que la publicidad y el marcado de los productos agroquímicos contengan asimismo una información esencial sobre precauciones de seguridad. Estas son algunas de las funciones esenciales de los fabricantes.

#### 4.1.1. Elaboración del producto y embalaje

Los productos agroquímicos se fabrican con materiales que se dan en la naturaleza o con sustancias creadas en laboratorios. Los productos naturales como la cal, la roca de fosfato y el guano se extraen y elaboran para aplicarlos al suelo como fertilizantes. El trabajo de laboratorio se realiza para determinar la concentración del ingrediente activo con el fin de que el usuario pueda calcular la tasa de aplicación.

La mayor parte de los productos agroquímicos sintéticos se elaboran en laboratorios experimentales y en algunos casos se investigan durante muchos años antes de pasar a la fabricación a escala comercial. Se requieren ensayos rigurosos en cada etapa de desarrollo.

En la figura 48 se describe el desarrollo de un producto agroquímico típico. Aparte de los ensayos de su eficacia como producto agroquímico, se realizan pruebas con estos productos para determinar su toxicidad antes de pasar a la comercialización. El usuario debe recordar, por tanto, que los productos agroquímicos pueden ser utilizados sin riesgo siguiendo cuidadosamente las instrucciones que figuran en la etiqueta o en la hoja de información que los acompaña.

Después de elaborar un plaguicida de la manera descrita, los fabricantes, los preparadores de los productos compuestos y los abastecedores tienen importantes deberes que desempeñar antes de vender su producto. Entre ellos cabe mencionar los siguientes:

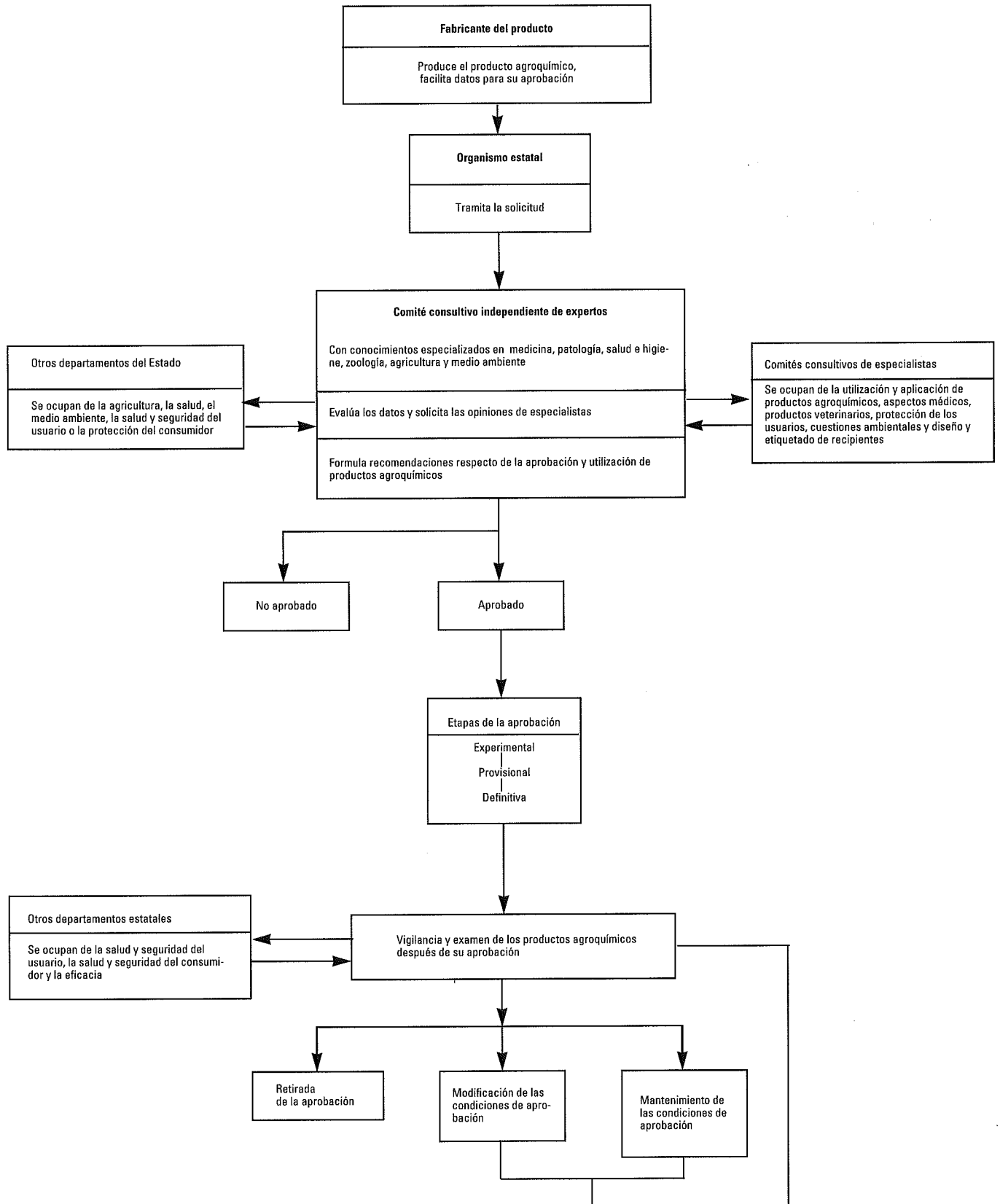
- El fabricante, preparador del producto o abastecedor debe ser responsable del etiquetado y del registro del producto agroquímico ante las autoridades nacionales. A falta de autoridad nacional, se debe seguir la reglamentación del país exportador.
- El fabricante debe velar por que todo producto ofrecido a la venta:
  - a) haya sido investigado para determinar sus propiedades peligrosas y los riesgos que presentaría si se utilizara como producto agroquímico;
  - b) sea envasado de conformidad con las reglamentaciones internacionales o nacionales y por que los recipientes soporten el transporte y la manipulación sin escapes;
  - c) esté etiquetado de manera que suministre la información esencial en el idioma de la región y según la reglamentación internacional o nacional; y se proporcione una «ficha de datos de seguridad» del producto químico junto con el embalaje a los empleadores y a otras personas que la soliciten;
  - d) vaya acompañado de una ficha de información, si no lleva etiqueta.

En la presente guía ya se ha tratado del etiquetado, el embalaje y el suministro de fichas de datos y de información.

#### 4.1.2. Publicidad y comercialización de los productos agroquímicos

El mercado de productos agroquímicos es muy competitivo y la publicidad es un elemento importante del éxito comercial. Los usuarios deben recordarlo. Al mismo tiempo deben tener presente que las personas que anuncian y venden diferentes productos tienen el deber y la responsabilidad de proporcionar información esencial sobre los peligros que entrañan y las precauciones de seguridad que se han de observar. Los usuarios deben tener la posibilidad de examinar con los abastecedores, los extensionistas agrícolas y otros dirigentes de la comunidad los aspectos de la publicidad siguientes. Los anuncios deben contener textos o una presentación visual que den información exacta y explícita al comprador, en particular con respecto a la seguridad del producto, su naturaleza, composición o ido-

Figura 48. Diagrama del registro y de la aprobación de productos agroquímicos con respecto a su inocuidad y eficiencia



neidad para el uso, o al reconocimiento o aprobación oficial por parte de las autoridades competentes. La seguridad y la salud no se deben poner en peligro en aras del éxito comercial. En los anuncios y en el material de promoción deben figurar frases y símbolos de advertencia adecuados.

## 4.2. Función de los organismos públicos

Habitualmente, más de un organismo o departamento estatal es responsable de la gestión del abastecimiento y de la utilización de los productos agroquímicos. Entre las diversas responsabilidades cabe mencionar las siguientes: exportación e importación; registro y aprobación; transporte, comercialización y venta; seguridad y la salud en el trabajo; aspectos de salud pública e impacto ambiental. En el registro del producto, la reglamentación y la aplicación de las normas son aspectos importantes de la acción gubernamental en lo que respecta a la seguridad y la salud en el uso de los productos agroquímicos.

### 4.2.1. Registro de los productos

El registro, la evaluación y la aprobación de un producto agroquímico son necesarios para controlar su utilización y prohibir o limitar el uso de otros productos agroquímicos que pueden resultar poco seguros.

Los usuarios pueden no estar al tanto del procedimiento detallado para la aprobación por las autoridades públicas de un producto antes de su comercialización. Sin embargo, deben saber que ese procedimiento existe en muchos países (figura 48). El conocimiento y la información acerca de las autoridades nacionales de registro de los productos químicos pueden representar una ventaja. Esa autoridad u organismo público debe también tener la capacidad de proporcionar información sobre la instrucción, primeros auxilios y disposiciones relativas a la eliminación sin riesgos de los desechos. En las *Directrices para el registro y el control de los plaguicidas* (Roma, 1985), de la FAO, se dan más detalles al respecto.

### 4.2.2. Promulgación de reglamentos

Los reglamentos son instrumentos jurídicos elaborados por las autoridades públicas para controlar diversas actividades. Establecen normas, contienen

disposiciones relativas al cumplimiento e imponen sanciones en forma de multas o penas de prisión a quienes los infringen.

Los usuarios deben conocer los reglamentos nacionales y cumplirlos. Si infringen la ley, se impondrán sanciones por cada contravención. En general, los reglamentos sobre el uso de productos agroquímicos pueden prescribir:

- que todos los productos agroquímicos han de ser aprobados por la autoridad competente antes de ser anunciados, vendidos, suministrados, almacenados o utilizados;
- que se cumplan las condiciones para la aprobación. Entre éstas, pueden figurar cuestiones como: la restricción del uso exclusivamente a los cultivos, animales, tipos de locales o tierras especificados; la indicación de los niveles de competencia del usuario; la estipulación de las tasas de aplicación/dosis máximas e intervalos mínimos para la cosecha/matanza; y la designación de las categorías de trabajo que requieren de ropa protectora;
- los productos específicamente aprobados para la fumigación aérea;
- que los empleadores garanticen que sus empleados han alcanzado los niveles exigidos de competencia y están equipados para realizar sin riesgo cualquier tarea que se les asigne;
- que los productos agroquímicos no se trasvasen de un recipiente a otro, a menos que el recipiente receptor sea de la misma calidad que el original y esté etiquetado;
- que cualquier producto agroquímico excedente, agua utilizada para lavar las cisternas o ropa de protección contaminada sean tratados o eliminados sin riesgos;
- que toda persona que participe en la venta, suministro, almacenamiento o utilización de productos agroquímicos adopte todas las precauciones razonables para proteger a los seres humanos, los animales y las plantas y para salvaguardar el medio ambiente, y en particular para evitar la contaminación del agua.

Los usuarios no han de olvidarse de estudiar los reglamentos nacionales antes de empezar a utilizar

productos agroquímicos. *En Directrices sobre legislación para el control de plaguicidas* (Roma, 1989), de la FAO, se da más información sobre las disposiciones internacionales.

#### 4.2.3. Disposiciones relativas al cumplimiento y servicios de asesoramiento

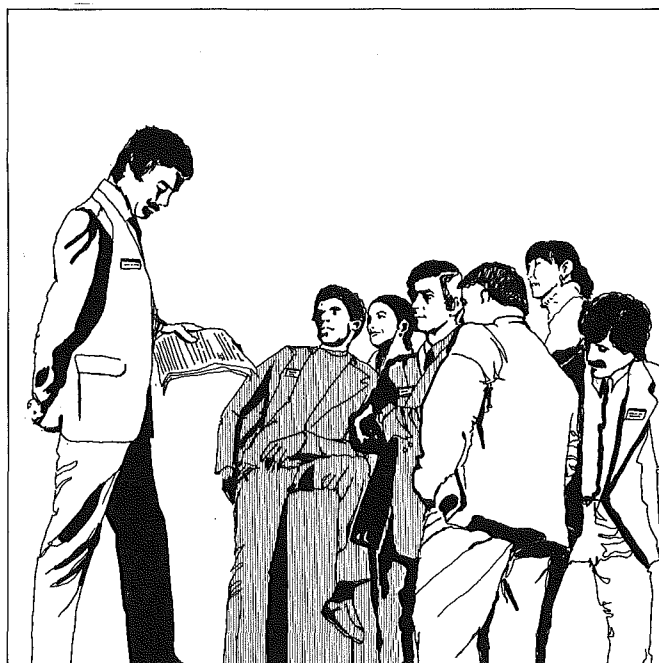
El cumplimiento implica las medidas necesarias para garantizar la observancia de la ley. Las leyes y los reglamentos sobre seguridad y salud se prescriben para proteger a los trabajadores, incluidos los empleados por cuenta propia como los agricultores, contra los peligros en el trabajo. Por consiguiente, es posible persuadir a muchas personas para que cumplan las normas, una vez que han sido adecuadamente informadas. En consecuencia, un primer paso de las autoridades encargadas del cumplimiento de la ley consiste en dar a conocer la finalidad de la ley, qué se propone conseguir y qué se ha de hacer para cumplirla, y facilitar asesoramiento al respecto. Los usuarios de productos agroquímicos deben solicitar siempre el asesoramiento y la orientación de las autoridades encargadas del cumplimiento, quienes deben desempeñar su función asesora con seriedad y eficacia.

Del cumplimiento se encargan los inspectores agropecuarios. Los inspectores tienen facultades para: entrar en tierras agrícolas o en edificios; hacer investigaciones, tomar muestras y llevar a cabo inspecciones; investigar cualquier accidente o suceso peligroso, y adoptar cualquier otra medida que se pueda especificar. Las autoridades encargadas del cumplimiento desempeñan asimismo la importante tarea de proporcionar servicios de asesoramiento técnico a dirigentes de la comunidad, empleadores y trabajadores y a sus organizaciones (figuras 49 y 50).

#### 4.2.4. Intercambio internacional de información

Existen procedimientos internacionales para el intercambio de información sobre los productos agroquímicos peligrosos. *El consentimiento previo informado* es un acuerdo para que los países que importan productos agroquímicos, en particular plaguicidas, sean notificados acerca de cualquier producto que pueda estar prohibido o fuertemente restringido en el país exportador. El objetivo de la noti-

**Figura 49.** Las autoridades encargadas del cumplimiento de las normas legales deben proporcionar asesoramiento técnico sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos



**Figura 50.** Un dirigente comunitario recibe información y documentación de un extensionista agrícola/encargado del cumplimiento de las normas



ficación es dar a las autoridades competentes la posibilidad de evaluar los riesgos relacionados con los productos agroquímicos y adoptar decisiones adecuadas en cuanto a su importación y utilización. Este dispositivo es muy útil para los países en desarrollo que pueden importar inadvertidamente un producto químico peligroso y permitir que se utilice en circunstancias en que produce un grave riesgo para la salud.

### 4.3. Función de los minoristas

Los minoristas y sus ayudantes han de conocer la importancia de que se facilite información a todos los clientes sobre la seguridad y la salud en la utilización de productos agroquímicos. Además, deben estar familiarizados con las disposiciones relativas a la seguridad en el transporte, almacenamiento y manipulación y utilización de productos agroquímicos, así como a la eliminación de los recipientes vacíos y los desechos.

Un minorista de productos agroquímicos debe:

- disponer de una licencia de las autoridades competentes para recibir productos de un abastecedor, almacenarlos y venderlos;
- vender los productos agroquímicos únicamente en los embalajes originales. Los embalajes no deben abrirse para vender el producto en pequeñas cantidades; los fertilizantes recibidos a granel en sacos de plástico o de yute pueden venderse en pequeñas cantidades, pero el comprador debe ser informado de cualquier peligro que entrañen para la salud;
- tomar disposiciones para que los productos agroquímicos almacenados sean inspeccionados y certificados por el abastecedor y por cualquier persona competente en cuanto al almacenamiento sin riesgos;
- cumplir las normas reglamentarias que restringen la venta de productos agroquímicos más peligrosos a sólo los usuarios con licencia;
- llevar un registro de las ventas, en el que figuren el nombre y la dirección de los compradores;
- obtener las fichas de datos de seguridad y de información del abastecedor; si están redactadas en un idioma que el minorista no entiende, debe solicitar al abastecedor que le traduzca los

datos esenciales sobre seguridad y salud que el detallista está obligado a facilitar a los compradores;

- proporcionar toda la información esencial sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos a los compradores, los cuales deben leer y entender la etiqueta, las fichas de datos de seguridad y las fichas de información.

En el libro de la FAO *Directrices sobre la distribución al por menor de plaguicidas con especial referencia al almacenamiento en el punto de suministro a los usuarios en países en desarrollo* (Roma, 1988), se dan más detalles al respecto.

### 4.4. Función de los empleadores y de sus organizaciones

Los empleadores pueden ser administradores de plantaciones, agricultores u otras personas que dan empleo a trabajadores en la utilización de productos agroquímicos. Deben:

- asegurarse de que los productos agroquímicos están almacenados con seguridad y que se impide el acceso a personas no autorizadas;
- dar empleo sólo a trabajadores que hayan recibido instrucción o que tengan licencia, de ser necesario, para utilizar algunos productos agroquímicos como los plaguicidas más peligrosos;
- velar por que los trabajadores estén protegidos contra los accidentes, las lesiones y el envenenamiento en el trabajo mediante:
  - a) la elección del equipo y la maquinaria adecuados para trabajar con productos agroquímicos;
  - b) la instrucción a todos los trabajadores, particularmente a los nuevos o a los que son analfabetos, acerca de los peligros y de las precauciones de seguridad;
  - c) la supervisión eficaz de todas las actividades realizadas con productos agroquímicos para garantizar que se realicen correctamente y evitar cualquier peligro que pueda resultar de la falta de conocimientos o experiencia de los trabajadores;
  - d) el mantenimiento, reparación e inspección periódica del equipo, la maquinaria y los lugares de trabajo;

- e) el cumplimiento de los reglamentos de seguridad y salud y de prácticas de trabajo seguras.

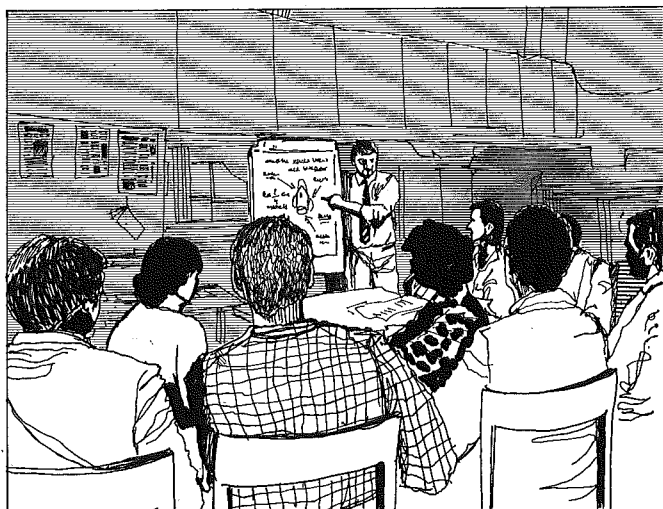
Los empleadores, en el desempeño de sus funciones, deben cooperar con los trabajadores y sus representantes con respecto a la seguridad en el uso de productos agroquímicos en el trabajo.

Las organizaciones de empleadores, como las organizaciones de hacendados o dueños de plantaciones y las asociaciones de agricultores, pueden promover la seguridad y la salud en el uso de productos agroquímicos por medio de diversas actividades como las campañas y competiciones en pro de la seguridad y la salud y programas publicitarios. Pueden asumir asimismo un papel destacado en actividades de sensibilización como la organización de seminarios y reuniones de estudio con dirigentes de la comunidad, extensionistas agrícolas, personal docente y personal de atención primaria a la salud (figura 51).

#### 4.5. Función de los trabajadores y de sus organizaciones

Los trabajadores deben cooperar con sus empleadores en la realización de sus deberes y respetar todos los procedimientos y prácticas relacionados con la seguridad en el uso de productos agroquímicos en el trabajo. Deben anotar y seguir las instrucciones dadas por el fabricante, el abaste-

**Figura 51. Reunión de formación en un centro comunitario**



cedor, el empleador o el supervisor. Los trabajadores han de adoptar todas las medidas razonables para reducir al mínimo el riesgo para ellos, otros trabajadores, los empleadores, los animales de la explotación agrícola, los cultivos y el medio ambiente. Además, deben:

- utilizar de manera adecuada todos los dispositivos que se les proporcionen para su protección o para la protección de los demás;
- examinar el equipo antes de iniciar el trabajo e informar sin tardanza a su supervisor inmediato de cualquier situación que consideren puede presentar un riesgo y a la que no pueden hacer frente solos de manera adecuada.

Las organizaciones de trabajadores agrícolas tienen un importante papel que desempeñar en el mejoramiento de las condiciones de trabajo de sus miembros, entre otras formas como sigue:

- militando a favor del empleo de productos agroquímicos menos peligrosos o de métodos más seguros como los sistemas de lucha biológica o integrada contra las plagas;
- actuando como centro de contacto y fuente de información de los miembros acerca de las cuestiones de seguridad y salud;
- actuando como representantes de seguridad en la empresa y visitando a los miembros en su lugar de trabajo;
- comunicándose con regularidad con todos los miembros para informarlos de actividades recientes y estimularlos a que cumplan las normas debidas de seguridad y salud en el trabajo;
- organizando cursos de capacitación para los miembros y otros trabajadores sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos;
- representando a los miembros en negociaciones con la administración pública, las organizaciones de empleadores y otras organizaciones sobre asuntos relacionados con la seguridad y la salud;
- haciendo campaña en favor de mejoras en las condiciones de trabajo.

## 4.6. Función del público

El uso de productos agroquímicos tiene repercusiones para el público así como para el usuario. Las zonas tratadas con plaguicidas pueden ser poco seguras para transitar por ellas; puede resultar peligroso comer frutos silvestres que se encuentran en setos vivos, y los productos agroquímicos pueden contaminar las corrientes de agua y el medio ambiente. Los usuarios deben poner en conocimiento del público las tierras agrícolas que se van a fumigar o que se han fumigado recientemente con sustancias agroquímicas, de ser necesario colocando un signo de advertencia.

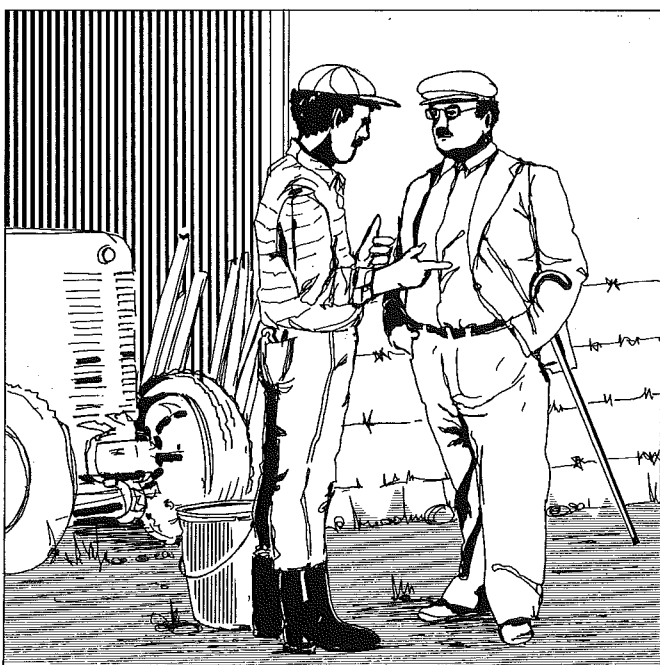
Los dirigentes comunitarios, los maestros y profesores y el personal de atención primaria a la salud deben pedir al detallista o al abastecedor que suministre fichas de datos de seguridad en relación con el producto químico y fichas de información sobre las sustancias agroquímicas utilizadas en la localidad. Deben asumir una función destacada en la toma de conciencia de los miembros de la comunidad acerca de los peligros que entraña el uso de productos agroquímicos y en facilitar las instrucc-

**Figura 53. Evitar que los niños jueguen en zonas tratadas**



ciones necesarias a los usuarios sobre su utilización sin riesgo (figura 52). Los dirigentes de la comunidad pueden organizar debates regulares y reuniones de grupo en escuelas, lugares de culto o centros comunitarios, facilitando el intercambio de información sobre prácticas seguras.

**Figura 52. Los dirigentes comunitarios tienen un importante papel que desempeñar en la instrucción y formación de los agricultores**



El público debe recordar que:

- ha de respetar cualquier aviso de no penetrar en zonas tratadas (o de seguir las sendas o los caminos indicados);
- ha de evitar que los niños jueguen en zonas tratadas y mantener alejados de esas zonas a los animales domésticos (figura 53);
- no se debe tocar nada tratado con productos agroquímicos ni los recipientes o el equipo de aplicación, a menos que existan buenas razones para hacerlo y que se tenga conciencia de los peligros que entraña, adoptando todas las precauciones necesarias;
- ha de evitar la contaminación producida por cualquier producto agroquímico, por ejemplo recogiendo sacos de papel o ropa utilizada que puedan haber sido desplazados por el viento;
- ha de informar al usuario del producto agroquímico o a cualquier otra persona responsable



acerca de cualquier cosa que le parezca sospechosa, como la eliminación sin el debido cuidado de recipientes vacíos o indicios de enfermedad en los animales domésticos;

- ha de obtener una pronta atención médica para cualquier persona que manipule productos agroquímicos y que haya enfermado, recordando indicar el nombre del producto agroquímico utilizado;
- no se han de utilizar recipientes de productos agroquímicos vacíos para fines domésticos, dado que esos recipientes pueden contener cantidades pequeñas pero letales de veneno.

Habrán otras ocasiones en que las circunstancias de utilización del producto agroquímico sean poco habituales o específicas de una situación particular. El público debe seguir las precauciones generales descritas y adaptarlas cuando parezca necesario.

### **Temas de debate y actividades**

1. Enumere de qué manera la actuación de cada una de las personas o grupos que se indican a

continuación le ayudaría a garantizar la seguridad y la salud en el uso de los productos agroquímicos:

- 1.1 Los fabricantes, con respecto al embalaje, la comercialización y la publicidad.
- 1.2 Los organismos públicos, con respecto al registro de productos y a la aplicación de los reglamentos.
- 1.3 Los minoristas, para obtener la información pertinente.
- 1.4 Los empleadores y sus organizaciones, para proteger la salud de los trabajadores.
- 1.5 Los trabajadores y sus organizaciones en cooperación con los empleadores y otras personas, para poner en práctica el programa de seguridad y salud.
- 1.6 Los dirigentes comunitarios, los maestros y profesores y otros miembros del público, para promover la seguridad y la salud en el uso de productos agroquímicos.

## 5. Instrucción y formación

Los usuarios de productos agroquímicos tienen la responsabilidad de asegurarse de que son competentes con respecto a todas las tareas que realicen. Esa competencia sólo se conseguirá con un nivel adecuado de instrucción y capacitación. Es preciso igualmente un esfuerzo constante para identificar y poner en práctica programas de instrucción y formación eficaces en función de los costos. Esos programas deben organizarse con la cooperación de todos los interesados y ajustarse a las necesidades de cada grupo o destinatario. La formación debe ser dinámica y estar orientada hacia la acción para promover la planificación de mejoras potenciales y su puesta en práctica con el fin de lograr resultados positivos.

### 5.1. Información

En la mayor parte de los países se dispone de información acerca de los productos agroquímicos y de la manera de utilizarlos con seguridad y eficacia. Esa información es elaborada por autoridades como organismos internacionales y administraciones estatales, asociaciones que representan a los fabricantes, abastecedores y usuarios, y también por expertos, colegios e institutos agrícolas. La mayor parte de esta información se presenta en una forma que facilita la lectura y a menudo es gratuita. En la actualidad se dispone de un mayor volumen de información en forma de vídeos, que son especialmente útiles para usuarios con dificultades de lectura. La distribución de esta información suele plantear un problema debido a la distancia y lejanía de algunos usuarios. Sin embargo, los usuarios deben hacer indagaciones por conducto de asociaciones agropecuarias locales, dirigentes comunitarios, oficinas públicas, abastecedores de productos agroquímicos, maestros de escuela y personal de atención primaria de la salud.

Los fabricantes tienen también la obligación de asegurarse de que las personas que participen en el transporte, la comercialización y utilización de sus productos estén adecuadamente informadas acerca de los procedimientos de seguridad. Ha habido numerosas iniciativas para difundir esta información en forma de octavillas, carteles y folletos gratuitos. La serie de folletos publicada por el Grupo Internacional de Asociaciones Nacionales de Fabricantes de Productos Agroquímicos (GIFAP) es un

buen ejemplo de lo que se puede lograr internacionalmente.

### 5.2. Educación de los trabajadores

El uso de los productos agroquímicos puede aprenderse solo o en escuelas de agricultura. En algunos países la ley exige que los usuarios de plaguicidas completen un período de formación seguido de una prueba práctica que requiere la demostración de competencia.

La instrucción y la formación deben garantizar que el usuario:

- entiende las leyes y los reglamentos nacionales sobre el uso de productos agroquímicos. La ley regula la utilización de productos agroquímicos para que no constituyan un riesgo para las personas, el ganado, la fauna y la flora, y el medio ambiente. El usuario debe conocer la ley y acatarla;
- entiende y sigue las instrucciones que figuran en la etiqueta y en otra información sobre el producto, acerca de la calibración del equipo de aplicación del producto y del orden y procedimiento correctos para diluir las sustancias concentradas y mezclar los diversos productos de emulsiones, polvos humectables, coadyuvantes y otros;
- entiende y utiliza los dispositivos de seguridad acoplados al equipo de aplicación. Esto incluirá el uso de estantes y estibas para almacenar el equipo sin riesgos junto con las defensas de la maquinaria para componentes accionados mecánicamente. También se requiere tener conocimientos acerca del uso correcto de los controles técnicos diseñados para evitar la contaminación del operario. En los pulverizadores tirados por tractores esos controles pueden estar constituidos por un sistema cerrado o por la incorporación de cubetas de premezclado, dispositivos para el llenado o una sección de filtración en la cabina del tractor. Para evitar los escapes, tendrán que seguirse los procedimientos de mantenimiento con respecto a cualquier tipo de aplicador. Esto es particularmente importante con los pulverizadores portátiles o de mochila, en los que el cuerpo está en contacto directo con el aplicador;

- entiende los procedimientos correctos para el almacenamiento seguro de los productos agroquímicos y los procedimientos para la eliminación de los recipientes vacíos y de los productos excedentes;
- sabe qué hacer en caso de emergencia. Hay circunstancias en que es necesario adoptar medidas urgentes para hacer frente a un derramamiento accidental que puede alcanzar los alimentos o el abastecimiento de agua. Puede ser igualmente necesario descontaminar a alguna persona que haya actuado descuidadamente o conocer los síntomas de envenenamiento y proporcionar los primeros auxilios;
- sabe cuándo ha de ser particularmente meticuloso. La aplicación de productos agroquímicos supone una amenaza potencial para las zonas colindantes con el lugar de aplicación. El usuario debe saber cómo evitar la desviación del polvo o de la pulverización y que es necesario respetar distancias de separación entre el lugar de aplicación y cualquier zona sensible como las fuentes de alimentos o de suministro de agua, o los lugares donde corren un riesgo particular personas, animales, fauna y flora o el medio ambiente;
- cumple las reglas de una buena higiene personal. Estas son medidas importantes que requieren el respeto de las normas básicas para reducir al mínimo la exposición a los productos agroquímicos. Incluye aspectos como el lavado meticuloso antes de las comidas y después del trabajo, evitar la autocontaminación por causa de prácticas negligentes o peligrosas y la limpieza a fondo de la ropa y del material contaminados;
- identifica, elige y mantiene ropa protectora. El usuario de un producto agroquímico debe poder entender la información sobre los peligros de cualquier producto y luego determinar el nivel adecuado de protección personal. Será preciso conocer el significado de los símbolos de los peligros, así como la información que figura en las etiquetas y en las fichas de datos. El usuario debe estar asimismo en condiciones de elegir las prendas protectoras de la calidad necesaria. Cabe mencionar a este respecto el equipo de protección respiratoria, cuando es necesario. El usuario debe saber cómo descontaminar de

manera correcta, lavar sin riesgo y sustituir la ropa protectora y prever un emplazamiento adecuadamente ventilado para sus productos almacenados;

- lleva registros cuando se requieren. Esto puede ser necesario para respetar los intervalos de las cosechas, y diagnosticar y tratar enfermedades, o para mejorar el uso de un producto agroquímico teniendo conocimiento de la información registrada. En la figura 54 se muestra un registro modelo, relativo a la aplicación de productos agroquímicos.

Dadas las diferencias en el nivel de alfabetización y el número creciente de productos agroquímicos que se venden en el mercado, la instrucción de los trabajadores y de otros usuarios podría facilitarse mediante el empleo de pictogramas <sup>1</sup>. El GIFAP, en cooperación con la FAO, ha ideado un conjunto de pictogramas y recomendado que se incorporen en las etiquetas (figura 55) <sup>2</sup>. Estas ilustraciones pue-

<sup>1</sup> Un pictograma es un símbolo para transmitir un mensaje sin emplear palabras.

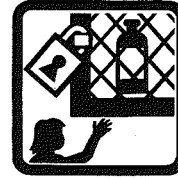
<sup>2</sup> GIFAP: *Pictograms for agrochemical labels/ Pictogrammes pour les étiquettes de pesticides* [no hay versión española], en colaboración con la FAO (Bruselas, 1988).

**Figura 54. Registro modelo de aplicación de productos agroquímicos**

Nombre del usuario					
Fecha	Producto utilizado/dilución y tasa de aplicación	Cultivo, material o estructura tratados	Lugar de aplicación	Razón para el tratamiento	Horas de utilización del producto

**Pictograma sobre el ALMACENAMIENTO**

Manténgase bajo llave y fuera del alcance de los niños



Las ilustraciones de esta página pueden utilizarse como material para la producción de pictogramas

**Pictogramas sobre ACTIVIDAD**

Manejo de concentrado líquido

Manejo de concentrado seco

Aplicación

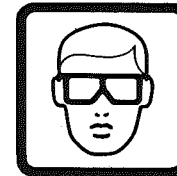


**Pictogramas sobre CONSEJOS**

Lleve guantes

Protéjase los ojos

Lávese después del uso



Lleve botas

Protéjase la nariz y la boca

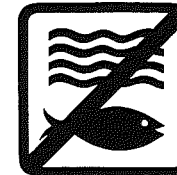
Lleve careta



**Pictogramas sobre AVISOS**

Peligroso/nocivo para los animales

Peligroso/nocivo para los peces – no contamine lagos, ríos, viveros ni arroyos



**Figura 55. Pictogramas para etiquetas de productos agroquímicos**

den ser útiles para la producción de pictogramas y de medios auxiliares audiovisuales.

### 5.3. Sensibilización del público

La utilización de productos agroquímicos tendrá frecuentemente repercusiones en la vida de las personas que habitan en las cercanías. Estas deben ser avisadas del uso inminente, con el fin de que puedan adoptar precauciones. Esto no significa que los productos agroquímicos puedan aplicarse sin tener en cuenta el interés general, pero un aviso previo permitiría cerrar las ventanas y las puertas para que no pase el polvo, encerrar en la casa a los animales domésticos y eliminar el agua del lavado de las cuerdas para tender la ropa. Se debe también advertir al público que no entre en zonas recientemente tratadas hasta que haya transcurrido el plazo de seguridad. Este período se determinará en función de la clasificación de los riesgos del producto.

El público en general es cada vez más consciente de la utilización de productos agroquímicos. Esto se debe a que los efectos del uso de esos productos no siempre se limitan a la superficie de tierra tratada. Los nitratos y los fertilizantes pueden infiltrarse hasta las fuentes de agua potable y los plaguicidas pueden contaminar las aguas de los ríos o ser transportados como deriva de la pulverización a terrenos públicos.

Los usuarios de productos agroquímicos deben estar al tanto de la preocupación general y responder a las críticas con su propio ejemplo de una buena práctica en lo que respecta a la seguridad. Se debe fomentar el conocimiento por el público de los beneficios de un uso juicioso de los productos agroquímicos.

### 5.4. Educación escolar

En muchas comunidades rurales en las que la mayor parte de los padres pueden ser analfabetos, los alumnos de la escuela primaria podrían hacer una aportación a la sociedad prestando servicios como vínculos de comunicación. Esto no es irrealizable, como lo demuestra el hecho de que algunas enfermedades endémicas como la anquilostomiasis han sido prácticamente erradicadas por los niños en edad escolar que «educaban» a sus padres acerca de una buena higiene personal.

Cuestiones básicas de seguridad y salud y de higiene personal con respecto al uso de productos agroquímicos pueden incorporarse en el programa de estudios de la enseñanza primaria. Esto podría consistir simplemente en información acerca de:

- las plagas de la huerta (por ejemplo, los insectos y las malas hierbas), y cómo se las puede matar o combatir;
- la cantidad mínima de plaguicidas en forma concentrada necesaria para destruir una plaga;
- las precauciones extremas que se han de adoptar al manipular productos agroquímicos concentrados que son tóxicos;
- cómo diluir los productos agroquímicos según las instrucciones, por si alguien solicita la ayuda de un niño para leer la etiqueta;
- *el hecho de que el mismo veneno que mata a un insecto puede ser nocivo para un niño o un adulto; si pequeñas cantidades penetran en el cuerpo en su forma concentrada, podría incluso causar la muerte.*

Las cuestiones de seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos podrían integrarse en las materias de ciencias naturales, en los programas de estudio de la enseñanza secundaria y superior. Se podrían hacer ejercicios prácticos sobre el uso sin riesgo de esos productos. Algunos ejemplos son los proyectos de seguridad y salud como los estudios de casos de envenenamiento por producto agroquímico en la comunidad local, las lecciones aprendidas y las medidas adoptadas para evitar su reaparición. Competiciones sobre seguridad, carteles y lemas con la participación de los padres estimularían a ambos grupos e impulsarían el compromiso total de la comunidad a la promoción de la seguridad y la salud en el uso de los productos agroquímicos.

### Temas de debate y actividades

1. Reunir recortes de prensa o fichas de información, o grabar de los programas de radio o de televisión información esencial sobre la seguridad y la salud en la utilización de productos agroquímicos.
2. Pedir al minorista o a cualquier otro abastecedor fichas de datos sobre la seguridad de los produc-

tos agroquímicos que utiliza regularmente. Tratar de leerlas y entenderlas o pedir ayuda. ¿Tiene usted conocimiento de algún curso sobre seguridad en el uso de productos agroquímicos en su zona?

- 2.1 En caso afirmativo, ¿ha asistido usted a alguno de esos cursos? Enumere diez aspectos importantes que ha aprendido y que le ayudarán a mejorar la seguridad y la salud en el trabajo.
- 2.2 Si en su región no se da curso alguno, intente preparar un esbozo de uno basado en las necesi-

dades reales de su zona, con la ayuda del extensionista.

3. Prepare y dé una charla en el centro de la comunidad acerca de la seguridad en el uso de los productos agroquímicos. Recabe la ayuda del extensionista o de cualquier otro dirigente de la comunidad para redactarla.
4. Enumere los ejemplos que pueda encontrar en el programa de estudios de su escuela local que guardan relación con la seguridad y la salud en el uso de productos agroquímicos.



## 6. La seguridad y la salud en los países en desarrollo

La utilización de productos agroquímicos en los países en desarrollo seguirá aumentando en las próximas décadas, principalmente debido a las ventajas económicas que aportan. Un mayor rendimiento de la agricultura con el empleo regulado de productos agroquímicos contribuirá a sostener la economía agropecuaria de muchos países. No obstante, es necesario poner al descubierto los riesgos asociados con la utilización de productos agroquímicos y los problemas particulares de seguridad y de salud en los países en desarrollo para que se adopten las medidas adecuadas.

Los usuarios de productos agroquímicos, tanto en los países industrialmente desarrollados como en los países en desarrollo, están expuestos a ciertos peligros resultantes del uso de productos químicos peligrosos en el trabajo.

Los factores siguientes proporcionan una mayor protección a los trabajadores y otros usuarios de los países desarrollados:

- el cumplimiento de normas reglamentarias;
- la educación obrera;
- el estímulo del empleo de sustancias menos tóxicas y de un equipo más apropiado;
- un mejor conocimiento del equipo de protección personal y de la posibilidad de obtenerlo fácilmente;
- un clima templado que permite llevar equipo de protección personal sin demasiada incomodidad;
- un acceso más fácil a instalaciones de atención sanitaria y a prestaciones de seguridad social;
- un buen estado general de salud y nutrición;
- el apoyo a través de los medios de comunicación social y de otras organizaciones a la protección de los trabajadores, el público en general y el medio ambiente contra los efectos adversos de las sustancias químicas peligrosas, con inclusión de los productos agroquímicos.

En cambio, los problemas de seguridad y de salud relacionados con el uso de productos agro-

químicos en los países en desarrollo se ven agravados por factores negativos como:

- la falta de un mecanismo de imposición del cumplimiento, lo que da origen a la utilización indiscriminada de sustancias incluso muy tóxicas cuyo uso está prohibido o restringido en los países desarrollados;
- los bajos niveles de alfabetismo de los trabajadores y otros usuarios;
- la propaganda hecha por algunos importadores y abastecedores para vender productos agroquímicos más tóxicos presentándolos como productos «más eficaces», debido al mercado altamente competitivo;
- el elevado costo comparativo del equipo de protección personal en relación con los ingresos, su escasez, la falta de instrucción para utilizarlo, repararlo y mantenerlo, y la insuficiencia de piezas de recambio de los componentes desechables como los filtros;
- el clima tropical que obstaculiza considerablemente el empleo de ropa y equipo protectores, incluso si se suministran;
- las malas instalaciones de atención sanitaria, la lejanía de los centros de salud de los lugares de trabajo y las modalidades primitivas de transporte que impiden la prestación de una atención médica rápida en caso de enfermedad grave;
- la falta de seguridad social o de sistemas de seguro médico;
- el mal estado de salud y nutrición que puede agravarse aun más por causa de enfermedades endémicas, la gran dimensión de las familias, los bajos ingresos y el desempleo.

Todos estos factores tienden a exponer a mayores peligros para su salud a los trabajadores y usuarios de los países en desarrollo que utilizan productos agroquímicos. Incentivos como las «primas de riesgo» pueden alentar a los trabajadores a asumir mayores peligros. Su analfabetismo funcional se puede igualmente explotar: valoran los beneficios inmediatos de ganar más como trabajadores



ocasionales o por contrata sin tener en cuenta los posteriores efectos crónicos sobre su salud.

Los productos agroquímicos son evidentemente útiles en la producción agropecuaria. Sin embargo, el uso indiscriminado de esos productos en los países en desarrollo ha producido a veces consecuencias desastrosas. La presente guía incluye varios estudios de casos que ponen de manifiesto las causas profundas de las muertes y lesiones graves ocasionadas por el uso inadecuado de productos agroquímicos y los intentos de establecer algunas normas básicas para evitar la repetición de esos acontecimientos.

## Estudio de casos

### Caso 1. Confusión creada por los anuncios de promoción de ventas

A una mujer le dolían los dientes. En su cultura local, un dolor de dientes se describe como «un gusano que mata al diente». Como había oído que los plaguicidas matan a los gusanos, empapó un pequeño trozo de algodón con un plaguicida concentrado y se lo introdujo en la cavidad del diente. La mujer falleció antes de llegar al hospital.

Se trata de un caso de completa ignorancia. Ha entrado en juego un obstáculo cultural y lingüístico a la información. Esta triste muerte no habría ocurrido si los medios de comunicación que dieron publicidad al producto hubieran indicado explícitamente que los plaguicidas se fabrican para destruir plagas, es decir, insectos, animales y plantas. Una pequeña cantidad de un plaguicida en su forma concentrada puede matarle si lo respira o se lo traga o si deja que sea absorbido a través de la piel.

Tenga en cuenta que los plaguicidas que normalmente compra están muy concentrados. Por consiguiente, deben manipularse con sumo cuidado. Los plaguicidas concentrados han de diluirse de acuerdo con las instrucciones. Incluso los plaguicidas diluidos utilizados para destruir plagas pueden ocasionarle daños. Por tanto, adopte todas las precauciones necesarias para no inhalarlos, ni tragárselos ni absorberlos a través de la piel.

### Caso 2. Negligencia por no eliminar los recipientes vacíos

Varias muchachas fueron envenenadas y quedaron paralizadas de medio cuerpo para abajo. Habían consumido un aceite vegetal que les habían dado sus padres, quienes creían que el aceite bebido al llegar a la pubertad embellece a las jóvenes. Se investigó la causa del envenenamiento. El aceite, contaminado con un plaguicida organofosforado, había sido comprado en la misma tienda de la localidad. El propietario de la tienda, quien había comprado el aceite en la ciudad y lo había transportado en un tambor para plaguicidas desechado, no era consciente de las consecuencias.

Caso de negligencia. El usuario de ese plaguicida, ya sea abastecedor, elaborador, minorista o agricultor, no cumplió su deber de eliminar los recipientes vacíos en condiciones de seguridad. No existía ningún método para reciclar los tambores usados. El usuario debe enjuagar el tambor tomando las precauciones necesarias, agujerearlo por varios lugares y enterrarlo como ya se ha descrito en la guía, o de lo contrario debe devolvérselo al minorista para que éste lo elimine sin riesgos. Los tambores o cilindros vacíos se pueden vender a un buen precio, principalmente para utilidades peligrosas, como en el caso descrito. Esta práctica debe prohibirse.

### Caso 3. Falta de supervisión

Cuatro trabajadores de una plantación que pulverizaban dinitro-orto-cresol — un destructor de malas hierbas — se sintieron muy sedientos inmediatamente después del trabajo. Se dirigieron tambaleándose hasta un riachuelo cercano para beber y se desplomaron. El único trabajador que se recuperó en el hospital contó la historia. El supervisor estaba ausente. Los trabajadores decidieron pulverizar el plaguicida sin diluirlo de manera adecuada porque querían terminar el trabajo en media jornada para irse a casa. Para estos trabajadores, la dilución con una pequeña cantidad de agua implicaba la pulverización de una pequeña cantidad en un tiempo más breve. No habían recibido instrucciones acerca de los riesgos y las precauciones.

Este es un caso de descuido del empleador o del supervisor. Los supervisores deben estar siempre seguros de que los trabajadores han recibido las instrucciones y licencias adecuadas exigidas por los reglamentos. Los empleadores deben asegurarse de que se prohíbe a los trabajadores trabajar con sustancias peligrosas sin una supervisión adecuada. Deben asimismo asegurarse de que se respetan los reglamentos de seguridad y las prácticas de trabajo seguro pertinentes.

Los plaguicidas únicamente deben ser utilizados para los fines a que están destinados y por personas competentes que empleen un equipo de aplicación en buen estado. Las instrucciones indicadas en la etiqueta se deben seguir al pie de la letra y asegurándose de que el plaguicida no se aplica fuera de la zona a que está destinado ni contamina el medio ambiente, por ejemplo una fuente de agua potable. Debe evitarse la autocontaminación manejando el producto con cuidado y evitando prácticas imprudentes como frotarse la cara o la boca con una mano enguantada.

#### **Caso 4. Ropa y equipo de protección personal inapropiados**

Un trabajador ocasional empleado en una fábrica de productos organofosforados se dirigía a pie a su casa para almorzar; era su primer día de trabajo. Se sintió enfermo, vomitó y fue trasladado de urgencia al hospital. Sucumbió a los efectos de un grave envenenamiento con plaguicida. Durante las investigaciones el empleador mostró el tipo de mascarilla de protección respiratoria suministrada. Eran máscaras de tela metálica. El vapor de agua del aire exhalado se condensaba en la máscara y se evaporaba parcialmente durante la inhalación siguiente. Esta evaporación provocaba el enfriamiento de la parte exterior de la máscara. Los vapores organofosforados en el ambiente de trabajo se condensaban en la superficie más fría de la máscara, de modo que en realidad los trabajadores estaban inhalando más vapores tóxicos. Además, los mandiles impermeables proporcionados eran demasiado cortos. La mesa de trabajo era demasiado baja y estaba fuertemente contaminada con plaguicidas. En consecuencia, las prendas de trabajo que se llevaban debajo de los mandiles cortos estaban empapadas con una sustancia muy tóxica y los trabajadores absorbían grandes cantidades de esa sustancia a través de la piel de los muslos.

Es preciso suministrar siempre equipo y ropa de protección personal del tipo aprobado y adecuado para la tarea, cuando se manipulan o utilizan productos agroquímicos, particularmente los concentrados marcados con las palabras «tóxico», «nocivo» o «corrosivo». Es conveniente y pertinente reiterar otras precauciones de seguridad como seguimiento del presente caso.

#### *Formación*

La formación en materia de seguridad en el uso de productos agroquímicos es esencial para los gerentes y directores, los empleadores y los agricultores. La formación debe garantizar que se tiene competencia para utilizar un producto agroquímico sin peligro para otras personas ni para el medio ambiente. De particular importancia es la capacidad para entender la información que figura en las etiquetas y la manera de utilizar cualquier equipo de aplicación con seguridad.

#### *Etiquetas*

Es preciso leer la etiqueta que figura en el recipiente del producto agroquímico antes de utilizarlo. Si se tienen dificultades, recórrase a alguien para que se la lea. Las instrucciones indicadas en las etiquetas, particularmente acerca de la protección, deben seguirse de forma estricta. Los empleadores deben leer, entender y aplicar la información detallada que figura en las hojas de datos sobre la utilización segura de los productos químicos y en las hojas de información. Se han de adoptar las precauciones necesarias para proteger a los trabajadores, a otras personas, al ganado y al medio ambiente.

#### *Limpieza*

Es necesario proceder a una descontaminación a fondo después del uso, con el fin de eliminar cualquier producto agroquímico del cuerpo, el lugar de trabajo y la ropa protectora. Todas las aguas de lavado deben recogerse en una cisterna, sumidero o un área segura que contenga las sustancias tóxicas sin peligro de una contaminación más amplia. No se debe nunca llevar a casa la ropa contaminada de cualquier tipo que sea; se debe lavar por separado para evitar la contaminación de las prendas de vestir de la familia y no poner en peligro a otras personas en el hogar.

### Primeros auxilios

Si alguien enferma, ha de llamarse a un médico de inmediato, dándole el nombre del producto agroquímico utilizado. La víctima debe mantenerse en reposo en un lugar limpio, fresco y sombreado, pero aireado, después de quitársele la ropa protectora y con sus prendas de vestir personales sueltas. Todo depósito en el cuerpo debe eliminarse por lavado. Evítese la autocontaminación. Si la víctima pierde el conocimiento, colóquesela en una cómoda posición de recuperación como ya se ha descrito y siga asimismo todas las demás instrucciones.

### Caso 5. Ausencia de signos de advertencia y falta de respeto del plazo de seguridad

Unos trabajadores se envenenaron después de recolectar los frutos maduros de un terreno fumigado unas horas antes el mismo día. Mientras efectuaban la recolección, es posible que hubieran comido algunos frutos.

Después de una pulverización se deben colocar signos de advertencia. Deben respetarse estrictamente los plazos de seguridad para el reingreso que figuran en la etiqueta o en las fichas de instrucciones.

Los empleadores han de velar por que los trabajadores estén protegidos contra los riesgos. Los trabajadores y otros usuarios deben recibir instrucciones de no respirar nunca sustancias tóxicas ni dejar que entren en contacto con su piel, y de no comer ni beber alimentos contaminados, como semillas tratadas o plantas recientemente fumigadas.

No se ha de comer ni beber nunca mientras se están utilizando plaguicidas y es necesario lavarse siempre antes. Los lugares para comer y beber deben estar situados fuera de la zona de aplicación, con el fin de evitar la contaminación de todo lo que se coma o se utilice con la comida.

### Caso 6. Venta al por menor negligente

Unos niños fueron envenenados al beber un plaguicida de una botella de bebida no alcohólica que se utilizó para distribuir una sustancia muy tóxica.

Un minorista de productos agroquímicos no debe nunca vender productos distintos de los del recipiente de origen en el que se suministraron y un usuario no debe nunca trasvasarlos a otro recipiente. Las sustancias tóxicas deben siempre mantenerse fuera del alcance de los niños.

Los productos agroquímicos deben siempre almacenarse en un edificio o armario seguro, impermeable y bien ventilado, que ha de estar separado de su vivienda o de los lugares donde guarda alimentos.

Todos los usuarios de productos agroquímicos deben aprender las debidas lecciones de estos casos. No se deben repetir nunca estos actos ni otros actos descuidados similares que podrían causar sufrimientos y muertes.

### Temas de debate y actividades

1. Estudie cada caso de manera pormenorizada. ¿Tiene conocimiento de accidentes análogos?
2. Después de estudiar cada caso, enumere todas las medidas que considera se deberían adoptar para evitar que se vuelvan a producir acontecimientos similares en su localidad.
3. Enumere los aspectos que en su opinión servirían para lograr la cooperación activa de todas las personas de su localidad que están interesadas en la seguridad y la salud en el uso de los productos agroquímicos. Intente preparar un cartel para exponerlo públicamente junto a la lista que ha establecido.

## Glosario

### Anexo A

Aeronave	Abarca los aparatos de ala fija o giratoria (helicópteros y autogiros) y cualquier otro aparato que vuele con control manual o remoto.	Gafas de protección	Dispositivos de protección de los ojos con cristales de una pieza (tipo caja) o cristales de protección individuales (tipo copa) diseñados para cubrir los ojos y mantenidos en posición a través de una cinta.
Aplicación aérea	El lanzamiento desde cualquier aeronave en vuelo de un producto agroquímico en cualquier forma.	Guantes	Guantes protectores que midan no menos de 300 mm de longitud desde la punta del segundo dedo hasta el extremo del puño.
Aprobación	Aprobación de la publicidad, venta, suministro, almacenamiento y utilización de un plaguicida otorgada por un organismo estatal.	Ingerir	Pasar por la boca y tragar.
Bata	Véase <i>mono</i> .	Ingrediente activo	El componente del producto agroquímico que produce el efecto deseado, por ejemplo destruir una plaga.
Botas	Botas protectoras que van desde los pies hasta por lo menos inmediatamente debajo de la rodilla.	Inhalar	Pasar por la nariz o la boca y aspirar.
Capucha	Sombrero o cualquier otra prenda que cubra la cabeza diseñado para proteger la frente, la parte posterior y los lados de la cabeza y el cuello contra la contaminación de plaguicidas en las circunstancias en que se está utilizando.	Irritación	Sensación de picor o urticaria en la piel o de quemadura en los ojos, la nariz o la garganta.
Careta	Una protección que cubre la totalidad de la frente y la cara, diseñada para protegerlas contra las salpicaduras.	Mandil	Delantal protector que cubre la parte delantera y los lados del cuerpo desde inmediatamente debajo de los hombros hasta por lo menos 70 mm por debajo de los extremos superiores de las botas que se lleven.
Coadyuvante	Sustancia distinta del agua, sin propiedades destacadas de plaguicida, pero que aumenta o está destinada a aumentar la eficacia de un plaguicida cuando se añade a éste.	Mezcla	Mezcla constituida por dos o más plaguicidas.
Dispersión de la pulverización	La parte de la aplicación de un plaguicida transportada por una corriente de aire fuera de la zona de aplicación.	Mono	Prenda protectora o combinación de prendas ajustadas al cuello y a las muñecas y que ofrece no menor protección que una prenda única que: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) cubre todo el cuerpo y toda la ropa que no sea una capucha, una careta, unas gafas de protección, equipo de protección respiratorio, calzado y guantes, y que reduce al mínimo la tensión térmica del que lo lleva;</li> <li>b) cuando se exige que se lleve en relación con la utilización de un plaguicida en forma de gránulo o polvo, tiene todos sus bolsillos extremos cubiertos y sus mangas llegan hasta por encima de los extremos de los guantes que se llevan.</li> </ol>
Dosis	El peso del ingrediente activo o el volumen de la preparación aplicada.	Primeros auxilios	El empleo de los conocimientos teóricos y prácticos de que se disponga para tratar cualquier envenenamiento o lesión hasta que la víctima esté al cuidado de un médico en ejercicio.
Envenenamiento agudo	Mal estado de salud con síntomas pronunciados que se produce inmediatamente después de estar expuesto a una sustancia venenosa.	Respirable	Sustancia compuesta de partículas extremadamente pequeñas que pueden ser aspiradas profundamente por los pulmones.
Envenenamiento crónico	Mal estado de salud que se desarrolla lentamente tras una exposición larga o frecuente a una sustancia venenosa.	Usuario	Cualquier persona que utilice un producto agroquímico o que realice cualesquiera tareas relacionadas con su utilización, almacenamiento o eliminación.
Enzima	Componente esencial de las células vivas que actúa como catalizador de las reacciones bioquímicas.		
Fumigación	Operación que consiste en liberar una sustancia en la atmósfera para que forme un gas destinado a limitar o eliminar las plagas u otros organismos indeseables		

Nota: Las explicaciones se dan en términos sencillos y fáciles de entender y no son necesariamente definiciones de libros de texto.

# Agrupación de productos agroquímicos

## Anexo B

### Ejemplos de plaguicidas que matan o regulan

Nombre	Objetivo	Producto agroquímico
Acaricida	Arañas	Oxido de fenbutatín, fenpropatrín, endosulfán
Algicida	Algas	Quinonamid, hipoclorito sódico
Coadyuvante	Aditivo para mejorar la eficacia de un plaguicida cuando se añade al depósito del pulverizador	Feromonas, agente antiespumante, adhesivo/dilatador, humidificador/esparcidor, agente reductor de la desviación, agente penetrante
Desecante	Contribuye al secado rápido de la planta	Diquat, ácido sulfúrico, clorato de sodio
Fungicida	Hongos: tizón, moho, roya, podredumbre	Captán, dinocap, propiconazole
Herbicida	Malas hierbas y otras plantas indeseables	MCPA, 2,4-D, paraquat, glifosato
Insecticida	Insectos: pulgones, orugas, mosca blanca	Nicotina, demeton-S-metilo, triazofos
Molusquicidas	Babosas y caracoles	Metaldehído, metocarb
Nematocidas	Nematodos	Bromuro de metilo, cloropicrina, dazomet
Regulador del crecimiento	Regula el crecimiento de la planta	Mefluidida, ácido 2-naftilóxico acético, tiosulfato sódico argéntico
Repelente	Repele los insectos, los conejos y los pájaros	Tiram, ziram
Roedoricidas	Roedores: conejos y ratas	Varfarina, cumatetratilo, cianuro de sodio
Sustancia atrayente	Atrae a los insectos para atraparlos o matarlos	Feromonas

### Ejemplos de sustancias químicas básicas

Nombre	Utilización
Acido fórmico	Para la conservación de las gramíneas recolectadas como ensilaje del forraje
Acido nítrico	Para eliminar los residuos depositados en las tuberías de los cobertizos en donde se ordeña
Acido propiónico	Para conservar los cereales húmedos destinados a forraje
Acido sulfúrico	Para desecar la hojarasca de papa
Sosa cáustica	Para suavizar la paja de cereales destinada a forraje para el ganado

### Ejemplos de productos veterinarios para ser usados en las explotaciones

Grupo terapéutico	Objetivo medicinal	Ejemplo
Antihelmínticos	Combatir los gusanos, cestodos, nematodos y otros helmintos	Benzamidazoles
Antiinflamatorios	Tratamiento de afecciones que entrañan inflamación	Antihistaminas, corticosteroides
Antimicóticos	Tratamiento de infecciones fúngicas (por ejemplo, la tiña)	Griseofulvina, natamicina

Antimicrobianos	Prevención o tratamiento de infecciones bacterianas (por ejemplo, la disentería del cerdo)	Cloranfenicol, oxitetraciclina, penicilina
Antiprotozoarios	Prevención o tratamiento de las infecciones debidas a protozoos (por ejemplo, la coccidiosis)	Dimetridazole
Antisépticos	Prevención general de la infección y desinfección	Formalina, yodóforo
Ectoparasiticidas	Lucha o protección contra los parásitos externos (por ejemplo, moscardones, piojos)	Compuestos organofosforados, carbamatos, piretroides, compuestos organoclorados
Hormonas	Estimulación o regulación de las funciones corporales controladas por hormonas en los animales tratados (por ejemplo, ciclo estral, alumbramiento)	Prostaglandinas, esteroides
Productos para la piel	Tratamiento o prevención de las afecciones de la piel (por ejemplo, crema de las ubres)	Caladril, alcanfor
Promotores del crecimiento	Mejoramiento del ritmo de crecimiento de los animales tratados (por ejemplo, agentes probióticos, de repartición)	Virginiamicina
Vacunas	Estimulación del sistema inmunológico	Vacunas del hígado, vacunas desactivadas, vacunas mixtas

### Ejemplos de fertilizantes

Nombre	Objetivo	Ejemplo
1) Sin mezcla		
Cal	Regular la acidez/neutralidad del suelo	Oxido de calcio, carbonato de calcio
Fosfatos (P)	Promover el crecimiento de la raíz	Superfosfato, escoria básica
Nitrógeno (N)	Promover el crecimiento de las hojas	Amoníaco anhidro, amoníaco acuoso, nitrato de amonio, sulfato de amonio, nitrato cálcico de amonio (o amonitrato)
Potasa (K)	Vigorizar la planta y promover la fructificación	Muriato de potasa
2) Compuestos		
Diversas mezclas de N, P y K	Mejorar el crecimiento general y la fertilidad	Diversos: la fórmula de cada compuesto responde a las necesidades de un cultivo concreto
3) Fertilizantes constituidos por nutrientes secundarios y oligoelementos		
Diversas mezclas de N, P y K más nutrientes y oligoelementos	Mejorar el crecimiento general y aportar un complemento para atender a las necesidades de un cultivo concreto o superar las deficiencias del suelo	Diversas mezclas de N, P y K más (por ejemplo, boro, cobalto, manganeso, magnesio, azufre o calcio)

# Fichas técnicas de seguridad de los productos químicos

## Anexo C

Nombre común que se asigna a fichas publicadas con denominaciones como las siguientes:

Fichas de sustancias químicas

Fichas de seguridad

Fichas de inocuidad de los productos

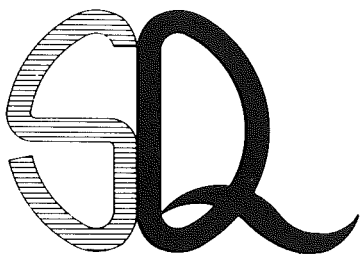
Datos sobre seguridad y salud

En este anexo figuran dos ejemplos:

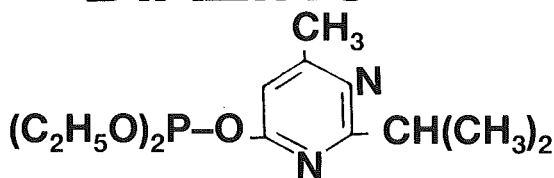
*Diazinón*, publicada con la autorización del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid, y

*Paraquat*, publicada con la autorización del Consejo Interamericano de Seguridad, en *Noticias de Seguridad* (Englewood, Nueva Jersey), octubre de 1990, págs. 35-40.





# DIAZINON



IT INEHT INEHT INEHT INEHT INEHT INEHT INEHT INEHT INEHT

## CONCENTRACIONES AMBIENTALES ADMISIBLES

ESTADOS UNIDOS		ALEMANIA		SUECIA		U R S S			
CONCENTRACIONES PROMEDIO PERMISIBLE DE LA ACGIH, TWA 1985-1986		CONCENTRACIONES MAXIMAS PARA CORTOS PERIODOS. STEL 1985-1986		MAXIMAS CONCENTRACIONES ADMISIBLES MAK		CONCENTRACIONES PROMEDIO PERMISIBLES		MAXIMAS CONCENTRACIONES ADMISIBLES MAC	
ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>
Vía dérmica	0,1	Vía dérmica	0,3	—	1	—	—	Vía dérmica	0,2

## CONSTANTES FISICAS

PESO MOLECULAR	PUNTO DE FUSION	EXPLOSIVIDAD	TENSION DE VAPOR	SOLUBILIDAD EN:	PROPIEDADES
304	—	No presenta		Muy soluble en la mayoría de los disolventes orgánicos. En agua: 40ppm a 20°C	Líquido incoloro
<b>DENSIDAD</b> <sup>20</sup> / <sub>4</sub>	<b>PUNTO DE EBULLICION A 760 mm.</b>				
1,115	89°C				
<b>DENSIDAD DEL VAPOR</b> (Aire = 1)	<b>PUNTO DE INFLAMACION</b>	<b>TEMPERATURA DE AUTOINFLAMACION</b>	<b>POTENCIA CALORIFICA</b>		
1,497	—	—	—		

## EXTRACTO DE RIESGOS Y PRECAUCIONES

GRAVEDAD Y TIPO DEL RIESGO CLASIFICACION MCA	INFLAMABILIDAD	PRECAUCIONES GENERALES CLASIFICACION MCA
—Fuertemente peligroso. —Riesgo grave y serio. —Peligro. —Veneno. —Vapores muy tóxicos en caso de inhalación o contacto con la piel.	No es inflamable	—No ingerirlo. —Evítese el contacto con la piel, ojos y boca. —Utilícense medios adecuados de ventilación o equipos personales. —Evítese la respiración de sus vapores. —Manténgase almacenado bajo llave y alejado de alimentos y bebidas.
	<b>REACTIVIDAD CON EL AGUA</b>	
	No presenta	



## IDENTIFICACION

Nº de identificación en la sistemática de la C.E.E.:  
015-040-00-4.  
Basudin.  
Srolex.  
Dietil 2-isopropil-6-metil-4-pirimidinil fosforotio-  
nato.  
Ester 0,0-dietílico 0-2 isopropil-4-metil-6-pirimi-  
dílico del ácido tiofosfórico.

Phosphorothioic acid, 0, 0-diethyl 0-(2-isopropyl-  
6-Methyl-4-pyrimidinyl) ester (Inglés).  
0,0 -Diaethyl-0-0 (2-isopropyl-4-methyl-pyri-  
din-6-y1)-monothiophosphat (Alemán).  
Dipofene.  
Dazzel.  
ENT 19,507.

## PROPIEDADES QUIMICAS

El diazinón, es una base débil y es relativamente poco estable en medio ácido, en comparación con

otros insecticidas del tipo de dialkil aril fosforotio-  
natos, como el Demeton.

## OBTENCION

Por síntesis, a partir del dietil fosforocloridotio-  
nato y 2-isopropil -6- metil -4- piridinol, el cual se obtiene

por condensación del éster acetoacético con isobuti-  
lamidina.

## UTILIZACION INDUSTRIAL

Control de insectos en el suelo, arroz, vegetales y  
frutas, debido a la relativamente larga acción residual.

Cuando se aplica diazinón a los arrozales, se ab-  
sorbe y se traslada a las hojas, vainas y tallos de las  
plantas de arroz. También es efectivo para el control  
de insectos del ganado. Asimismo se emplea con éxi-

to en la eliminación de insectos domésticos.

Se utiliza en forma de emulsiones acuosas, de di-  
soluciones en disolventes orgánicos, o en forma de  
polvo mojable, obtenido por pulverización del diazi-  
nón y un agente tensoactivo adecuado sobre un polvo  
adsorbente inerte.

## RIESGO DE INCENDIO

No presenta por si solo riesgo de incendio, sin  
embargo, hay que tener en cuenta el que se derive de  
la inflamabilidad del disolvente empleado, si éste es el  
caso.

### PROTECCION PERSONAL EN LA EXTINCION DE INCENDIOS

Se utilizarán respiradores autónomos por el per-  
sonal dedicado a la extinción de incendios en los que  
exista diazinón, dada la toxicidad del pesticida y de  
sus productos de pirólisis.

## RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

### ALMACENAMIENTO

- No se almacenarán productos inflamables junto  
con este pesticida.
- Todo derrame se recojerá inmediatamente y se lim-  
piará con un ácido adecuado.

### REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ALMACENES

- Estarán contruidos con materiales incombusti-  
bles.
- Tendrán buena ventilación natural.
- Siempre permanecerán cerrados bajo llave, estan-  
do ésta en poder de una persona responsable.
- Su interior será fresco y seco.
- Existirán en el exterior de sus accesos aparatos de  
respiración autónoma.

### RECIPIENTES DE ALMACENAJE

Pueden almacenarse en forma líquida en bombo-  
nas de material sintético adecuado. El producto en  
forma pulverulenta se envasa en bolsas o sacos de  
polietileno con doble envoltura.

- Los envases se mantendrán siempre hermética-  
mente cerrados.
- Se colocarán en el almacén de forma que permitan  
el fácil acceso y evacuación de éste.

### ETIQUETADO

Los envases que contengan diazinón, sus mez-  
clas y disoluciones, estarán provistos de etiquetas,  
colocadas en lugar visible, que identifiquen el produc-  
to, advirtiendo también los riesgos de su manipulación  
y precauciones a adoptar.

Dichas etiquetas cumplirán la Orden de Presidencia del Gobierno de fecha 28.6.1977, B.O.E. nº 166 de 13.7.77 y estarán concebidas de una forma similar a la que se reseña.

### DIAZINON

**Peligro: Veneno**

**No ingerirlo**

**No respirar sus vapores, polvos o nieblas**

**Evitar el contacto con ojos, piel y boca**

**No comer, beber, ni fumar durante su utilización**

**Almacénese bajo llave y alejado de alimentos y bebidas**

Si el plaguicida estuviera disuelto en un líquido inflamable, se deberán incluir en la etiqueta los correspondientes riesgos y precauciones.

También se deben etiquetar los envases conteniendo este tóxico, como de clase 4, según recomendación del Comité O.I.T. de Industrias Químicas, con el símbolo:



## MANIPULACION

Se tomarán adecuados medios de prevención, dada la fuerte toxicidad del pesticida.

### INSTRUCCION DEL PERSONAL

Todos los operarios que hayan de manipular este insecticida, conocerán perfectamente su alta toxicidad, los riesgos que comporta el trabajo con él y las normas de seguridad e higiene a seguir.

### LOCALES DE TRABAJO

Serán preferentemente estructuras abiertas, pero en caso contrario, estarán dotados de una adecuada ventilación natural.

### DESCARGA Y TRASVASE DEL PRODUCTO

- Recipientes y envases se manejarán cuidadosamente para impedir roturas, derrames y proyecciones,

nes, y si se vacían por gravedad, deberán fijarse de forma segura.

- Se eliminarán inmediatamente los eventuales derrames, lavándolos con una solución ácida.

### RECIPIENTES VACIOS

Nunca se reutilizarán los envases y recipientes de este peligroso insecticida, sino que serán destruidos, eliminando sus residuos de manera segura, por combustión o enterramiento en lugar deshabitado y lejos de fuentes, pozos y cursos de agua.

### ABASTECIMIENTO

En el local de trabajo o a disposición de los operarios, existirá siempre la menor cantidad posible del producto y nunca mayor de la necesaria para el trabajo de una jornada.

## TOXICOLOGIA-RIESGOS HIGIENICOS

El diazinón es un pesticida muy tóxico, que se absorbe a través de la piel y las mucosas de los aparatos respiratorio y digestivo.

Como insecticida organofosforado que es, el diazinón es un inhibidor de la colinesterasa. La misión de este enzima es la destrucción de la acetilcolina, una vez ejercida su acción de mediador químico en la transmisión de los impulsos nerviosos. En caso contrario, su acumulación provoca graves desajustes y daños neuromusculares a consecuencia de la continuada y exagerada estimulación de músculos y estructuras glandulares.

### INTOXICACIONES AGUDAS

El pesticida se absorbe por inhalación a través de la vía respiratoria, por ingestión y por vía dérmica. La forma de ingreso no parece ejercer un efecto significativo en la toxicidad del producto. La acción es directa

y sin retrasos. El mayor riesgo laboral es la absorción del insecticida a través de la piel, pulmones y en general de las membranas mucosas. El diazinón es degradado rápidamente por el hígado.

La sintomatología de las intoxicaciones por diazinón incluye cefalalgias, visión borrosa, debilidad, temblores, diarrea, dolor y opresión en el pecho. Si la exposición ha sido severa incluye constricción de las pupilas, a veces hasta el tamaño de un alfiler, aumento de la secreción salivar, lagrimeo, aumento de la sudoración, dificultad para respirar y convulsiones.

### INTOXICACIONES CRONICAS

Se producen asimismo como consecuencia de la absorción por las vías respiratoria y dérmica, siendo acumulativa esta absorción.

## DOSIS Y CONCENTRACIONES TOXICAS

Su DL<sub>50</sub> está establecido entre 100 y 250. Esta dosis letal, se define como la magnitud de la dosis, expresada en mg por Kg de peso, que causa la muerte del 50% de los animales de experimentación. Se consideran de toxicidad alta las sustancias con DL<sub>50</sub> comprendidas entre 50 y 500 mg/kg.

DL<sub>50</sub> oral aguda para ratas: 108-225.  
 Toxicidad cutánea aguda 400-900 mg/m<sup>3</sup>.  
 DL<sub>50</sub> oral para ratas 76 mg/kg.  
 DL<sub>50</sub> por vía dérmica para ratas 455 mg/kg.  
 Dosis letal más baja publicada por vía oral para el hombre 50 mg/kg.

Dinamarca, los Países Bajos y el Reino Unido han adoptado un valor límite de 0'1 mg/m<sup>3</sup>.

## RECOMENDACIONES DE HIGIENE INDUSTRIAL

- El local de trabajo estará dotado de una buena ventilación natural, con objeto de mantener la concentración ambiental lo más baja posible.
- Se realizarán frecuentes determinaciones de la contaminación ambiental del agente, a la altura de la boca de los operarios.
- La obtención de este pesticida y la formulación de los insecticidas de que forme parte, se realizarán mediante operaciones enclaustradas.
- Se instalarán extracciones localizadas en los focos de emisión del contaminante, si los hubiera.
- Se reducirá al mínimo posible la evaporación y disposición del diazinón en el ambiente laboral, siguiendo las recomendaciones:
  - Manteniendo cerrados todos los envases que lo contengan.
  - Recogiendo y limpiando enseguida, con un álcali fuerte los derrames de insecticida que pudieran producirse.
  - Todos los residuos que contengan el plaguicida se almacenarán en recipientes herméticos, que se mantendrán cerrados cuando no se utilicen.
  - El suelo del lugar de trabajo será impermeable y construido con un material que permita y facilite la recogida de eventuales derrames.
- La higiene personal de los trabajadores que estén sometidos a los riesgos que comporta este producto, será extremada, ya sean trabajadores industria-

les o agrícolas:

- Se lavarán cuidadosamente las manos con agua y jabón, antes de comer, fumar, introducir algo en la boca o realizar sus necesidades fisiológicas.
- Se ducharán con agua abundante y jabón, después de terminar el trabajo.
- Se cambiarán la ropa de trabajo por la de calle, a cuyo efecto, dispondrán de dos taquillas individuales separadas, para evitar la posibilidad de que la ropa de trabajo contamine a la otra.
- Estará terminantemente prohibido comer o fumar durante el trabajo.
- Al realizar los tratamientos agrícolas de desinfección, se evitará que el viento revoque el insecticida sobre el mismo obrero que realiza el tratamiento o sobre otras personas.
- Se seguirá un turno rotativo para la aplicación del pesticida, de forma que los trabajadores no sufran exposición a él más que media jornada.
- Los aparatos utilizados en los tratamientos con este plaguicida, se vaciarán y limpiarán en el mismo lugar del tratamiento, siempre que sean lugares alejados de toda habitación humana, de estabulación o pasto de ganado y de manantiales o pozos.
- Se dispondrán aparatos sanitarios o al menos mangueras con agua en los lugares de utilización del producto, para lavar las posibles proyecciones o derrames en ojos o cuerpo de los operarios.

## ELIMINACION DE RESIDUOS

Debe realizarse por combustión en quemadores o incineradores adecuados, depurando los humos de combustión mediante scrubers, etc., antes de su emi-

sión a la atmósfera.

Los pequeños derrames se hidrolizarán con una solución acuosa fuertemente ácida.

## PROTECCIONES PERSONALES

Se emplearán exclusivamente en previsión de que pudieran fallar las medidas generales de protección, previa formación del personal en su utilización correcta y estarán debidamente homologadas en su caso.

### PROTECCION DE LOS OJOS

En los trabajos donde haya posibilidad de que produzcan proyecciones o salpicaduras, y en los tratamientos fitosanitarios se utilizarán gafas panorámicas o de montura integral provistas de lentes de material sintético, ajustadas a la cara con bandas de caucho. Tendrán forma anatómica y deberán ser lo más estancas posible.

### PROTECCION DE LA CABEZA

Gorros o capuchones impermeables, en los lugares donde pueda existir la posibilidad de derrames o proyecciones, así como en los tratamientos de campo.

### PROTECCION DE LAS MANOS

Guantes impermeables de Buna o neopreno.

### PROTECCION DE LOS PIES

Botas de seguridad de Buna o neopreno y ante-botas del mismo material. Se mantendrán siempre en perfecto estado de limpieza ambas prendas.



## PROTECCION RESPIRATORIA

En espacios confinados, como plantas de fabricación y formulación del insecticida, se utilizarán aparatos de respiración autónoma. En el campo, durante

su aplicación pueden emplearse máscaras provistas de cartuchos de retención mecánica y sustancias adsorbentes, que se mantendrán siempre en perfecto estado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

## VIGILANCIA MEDICA

### RECONOCIMIENTO MEDICO INICIAL

Los trabajadores expuestos a riesgo de contaminación con diazinón pasarán un reconocimiento médico inicial, considerando aptos para el trabajo exclusivamente a los individuos exentos de toda alteración patológica. No deberán trabajar con este producto los alcohólicos o grandes bebedores, menores de dieciocho años ni mujeres embarazadas o madres lactantes.

Previamente al comienzo de la exposición laboral a diazinón se realizará a todos los trabajadores una determinación del nivel de colinesterasa activa total, que servirá para control de sucesivas revisiones médicas.

### RECONOCIMIENTOS PERIODICOS

La periodicidad de estos reconocimientos, dependerá de la magnitud de la exposición. Siendo el primer factor a tener en cuenta, el control analítico de colinesterasa total. Si la actividad de la colinesterasa queda por debajo del nivel medio básico, se considera en el límite de la normalidad. Será necesario tomar precauciones si la actividad de la colinesterasa se sitúa por debajo de él y si alcanza el 50% del valor citado, se trasladará al operario a otro puesto de trabajo sin riesgo de exposición al pesticida, hasta que la actividad de la colinesterasa total no se eleve por encima del 75%.

## PRIMEROS AUXILIOS

- Retirar inmediatamente al accidentado del área contaminada.
- Transportarle a una habitación tranquila y bien ventilada, evitándole todo esfuerzo.
- Si está rojo, acostarle con el cuerpo elevado, pero si está pálido se le colocará boca arriba, cabeza vuelta a un lado y piernas elevadas.
- Desabrochar cuello, cinturón y prendas que opriman.
- Despojar al accidentado de la ropa contaminada y lavar las partes de la piel que hayan estado en contacto con el insecticida, si éste es el caso, con agua abundante y jabón.
- Si ha sufrido proyecciones en los ojos, lavarle con abundante agua a poca presión, durante 15 minutos, manteniendo los párpados del accidentado bien abiertos y pidiéndole mueva los ojos en todas direcciones.
- Taparlo con una manta y no dejar que se enfríe.
- Recurrir a métodos de reanimación, si es preciso.
- Administrarle oxígeno si se estima necesario, teniendo en cuenta que deberá realizarse exclusivamente por una persona familiarizada con la operación.
- Avisar a los Servicios Médicos sin pérdida de tiempo.
- En caso de ingestión accidental, si el accidentado es plenamente consciente, se le deberá provocar el vómito. Los Servicios Médicos le practicarán, si así

lo estiman oportuno, un lavado de estómago, administrándole después un catártico salino.

- El tratamiento de la intoxicación consiste en administrar dosis elevadas de sulfato de atropina, alrededor de 2 mg cada 5 ó 10 minutos, por vía endovenosa, hasta que aparezcan signos de atropinización. Los intoxicados por este plaguicida admiten dosis muy elevadas de atropina y hay que adecuar la administración de atropina con la sintomatología. Este tratamiento debe mantenerse por un tiempo no inferior a 72 horas.
- Está totalmente contraindicada la administración de morfina, aminofilina, teofilina, fenotiacina, tranquilizantes, así como la perfusión de grandes cantidades de líquidos.
- El intoxicado permanecerá bajo vigilancia médica continua y un tratamiento sintomático, haciéndole determinaciones globales de colinesterasa, pero sin esperar el resultado de éstos para iniciar el tratamiento.
- En intoxicaciones de gravedad, se administrará 2-PAM (metacloruro de 2 piridinoamina), un gramo para adultos y proporcional a su peso para niños. A los 30 minutos se repetirá la administración del medicamento, empleando la mitad de la dosis inicial, si no se observase mejoría o recurriese la debilidad muscular. Se administrará lentamente por vía endovenosa.

## LEGISLACION

### SEGURIDAD E HIGIENE

**Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.**

**Orden de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.**

### SUSTANCIAS QUIMICAS

**Real Decreto 668/80 de 8 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos.**

**Real Decreto 2216/1985 de 28 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Declaración de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.**

**Corrección de errores del Real Decreto 2216/1985, por el que se aprueba el Reglamento antes citado.**

## SANITARIA

**Orden 12 de Enero de 1963 (Ministerio de Trabajo, B.O. 13 Marzo). Normas reglamentarias médicas para reconocimientos, diagnóstico y calificación de las enfermedades profesionales.**

**Orden 15 Diciembre de 1965 (Ministerio de Trabajo, B.O. 17 Enero 1966). Normas médicas reglamentarias para reconocimientos diagnósticos y calificación de las enfermedades profesionales.**

**Real Decreto 1995/1978, de 12 de Mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.**

## TRANSPÓRTES

### INTERIORES

- Real Decreto 1999/1979, de 29 de Junio, por el que se aprueba un nuevo texto del Reglamento Nacional de Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (T.P.C.) y se dictan normas complementarias al mismo.
- Real Decreto 2000/1979, de 24 de junio, sobre normativa de carga y control mercancías peligrosas por carretera.

- El diazinón está clasificado en el T.P.C. incluido en el grupo 3, clase 81 a y sus números de identificación del peligro y de la materia son los siguientes:

66
-----
2783

## INTERNACIONALES

El transporte internacional por ferrocarril está sometido a las prescripciones de la Convención de Berna (R.I.D 1º Abril, 1967).

El transporte internacional por carretera, se rige por los anexos A y B del acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera

## CONTAMINACION ATMOSFERICA

Ley de 22 de Diciembre 1972, nº 38/72 (Jefatura del Estado, B.O. 26, Protección).

## INSTALACIONES ELECTRICAS

Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

## BIBLIOGRAFIA

Nº CAS, para su identificación bibliográfica: 333-41-5.

- O.I.T. **Enciclopedia de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo**. Madrid, 1975.
- KIRK-OTHMER, **Encyclopedia of chemical technology**. The Interscience encyclopedia INC. NEW YORK, U.S.A.
- Handbook of Chemistry and Physics. Chemical Rubber Co. Cleveland, OHIO, U.S.A., 54 th edition 1973-1974.
- Handbook of Analytical Toxicology. Chemical Rubber Co. Cleveland, OHIO, U.S.A. 1969.
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Values for 1982. Cincinnati, OHIO, U.S.A.
- KOSALAPOFF, G. M. **Organophosphorous compounds** John Wiley, New York, 1950.
- Morifusa, **Organophosphorous pesticidas**: Orga-

nic and biological Chemistry, C.R.C. press, Cleveland, Ohio, 1976.

- RUIZ DE CASTRO y otros, Plaguicidas agrícolas: productos fitosanitarios, Medicina y Seguridad del Trabajo, 51, 8, 1965, Madrid.
- RUIZ DE CASTRO, BALUJA y LABORDA, La seguridad en la aplicación de productos fitosanitarios. Seguridad en los trabajos agrícolas, Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo, Madrid, 1968.
- KLIMMER, O. R. **Plaguicidas: Toxicología, sintomatología y terapia**.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA), Analytical Reference Standards and Supplemental Data for Pesticides and other Organic Compounds, 1978. Oikos-tan, S.A., Barcelona.
- Curso de expertos de Seguridad en la agricultura, Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo, Madrid, 1968.

LUIS JOSE GARCIA RUIZ  
SUBDIRECCION TECNICA



Edita e Imprime  
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO  
Torrelaguna 73, Tef. 4037000. 28027 MADRID

NIPO 211-86-005-3 ISBN 84-7425-247-4 DLM-24174-1986

NEW NEW NEW NEW NEW NEW

---

---

# PARAQUAT

---

---

## INTRODUCCION

El objeto de esta guía es el de servir como fuente de información para los trabajadores y empleados, empleadores, médicos, higienistas industriales y otros profesionales de salud ocupacional que pudieran necesitarla. No se pretende dar toda la información al respecto, sino los datos e información más importante en forma resumida.

## IDENTIFICACION DE LA SUSTANCIA

- Fórmula: (a)  $C_{12}H_{14}N_2Cl_2$ ; (b)  $C_{12}H_{14}N_2(CH_3SO_4)_2$
- Sinónimos: (a) dicloruro de 1,1-dimetil-4,4-bipiridinio; (b) 1,1-dimetil-4,4-bipiridinio bis (metosulfato) (nombre comercial gramoxone)
- Aspecto y olor: Sólido inodoro e incoloro

## LIMITE DE EXPOSICION PERMISIBLE (LEP)

La norma actual de la *OSHA* para el paraquat es 0,5 miligramos de paraquat por metro cúbico de aire ( $mg/m^3$ ) promediados sobre un turno de trabajo de 8 horas. La *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* recomendó para el paraquat un límite de exposición permisible de 0,1  $mg/m^3$ .

## INFORMACION SOBRE PELIGROS PARA LA SALUD

### • Vías de exposición

El paraquat puede afectar al organismo si es inhalado, ingerido, o si se lo pone en contacto con la piel o los ojos. Puede ser absorbido fácilmente a través de la piel.

### • Efectos de la sobreexposición

La exposición al paraquat puede provocar irritación en los

ojos, la nariz, la garganta y la piel. También puede provocar hemorragias nasales y anomalías o pérdida de las uñas. La exposición a las mezclas de paraquat y de un compuesto afín, como es el diquat, puede provocar lesiones graves y permanentes en los ojos. La ingestión del paraquat puede provocar ardor en la boca, en la garganta, náuseas, vómitos, dolores abdominales, diarrea, afecciones cardíacas, renales y pulmonares y una afección al hígado con ictericia.

### • Síntomas indicativos

Debe consultarse a un médico si se tienen u observan signos o síntomas y si se sospecha que son causados por exposición al paraquat.

### • Vigilancia médica recomendada

Los siguientes procedimientos médicos deben estar disponibles para quienes estén expuestos al paraquat en niveles potencialmente peligrosos:

#### 1. Examen médico inicial

—Examen físico completo e historia clínica: Su propósito es descubrir condiciones preexistentes que pudieran crear un mayor peligro para el trabajador expuesto y establecer las bases para un futuro programa de control de su salud. Debe ponerse énfasis en los exámenes de los ojos, el sistema respiratorio, el corazón, el hígado y los riñones, como también examinarse la piel por si hay evidencias de trastornos crónicos.

—Roentgenograma de pecho de 35 X 43 cm: El paraquat perjudica a los pulmones de los seres humanos. Se recomiendan exámenes de los pulmones.

—Examen de capacidad vital forzada y volumen respiratorio forzado (un segundo): El paraquat es un irritante del sistema respiratorio. Las personas que tienen funciones respiratorias deterioradas pueden aumentar el peligro al exponerse. Se recomienda un control periódico.

—Urianálisis: El paraquat puede perjudicar a los riñones. Se deberá realizar un urianálisis incluyendo, como

mínimo, gravedad específica, albúmina, y un examen microscópico del sedimento centrifugado.

— **Exámenes de la función hepática:** El paraquat es perjudicial para el hígado. Debe obtenerse un perfil de la función hepática utilizando un método médicamente aceptable de ensayos bioquímicos.

## 2. Exámenes médicos periódicos

Los exámenes médicos periódicos mencionados deberán repetirse anualmente.

### • Resumen toxicológico

El paraquat, en forma de niebla o de aerosol, es un irritante para los ojos, las membranas mucosas y la piel. En ratas expuestas a aerosoles, la CL50 para seis horas fue de 1 mg/m<sup>3</sup>. La muerte no sobrevino inmediatamente. Ocurrió como resultado de una hemorragia y de un edema pulmonar.

En un estudio realizado sobre 30 trabajadores que usaban paraquat durante un período de 12 horas, aproximadamente el 50% de estos sufrieron irritaciones suaves en los ojos o la nariz; un trabajador tuvo un episodio de epistaxis. De 296 trabajadores que aplicaban el producto por pulverización y que expusieron la mayor parte de su piel en forma prolongada, 55 tuvieron afecciones en las uñas. Las lesiones más comunes fueron bandas blancas transversales con decoloración, aunque también se presentaron casos de pérdida de la superficie de las uñas, corrugaciones transversales en éstas, deformidad en la placa y pérdida de la uña.

El paraquat comúnmente se mezcla con los herbicidas comerciales como el diquat, el cual es un compuesto afín; en varias circunstancias las salpicaduras de preparaciones comerciales provocaron lesiones graves en los ojos. Ocurrieron pérdidas del epitelio corneal y conjuntivo, iritis leve y cicatrices corneales residuales. En contraste, una gota de una solución acuosa de paraquat al 50%, en el ojo de un conejo, provocó la evolución lenta de una leve inflamación conjuntival, y el diquat puro demostró ser aún menos irritante. Se sospecha que los que provocan las lesiones graves en los ojos de los seres humanos son los surfactivos que están presentes en las preparaciones comerciales.

Los resultados de la inyección o ingestión de paraquat tienen un marcado contraste con los efectos irritativos que habitualmente se presentan en las exposiciones ocupacionales. La aplicación de inyecciones interperitoneales o las administraciones orales en ratas, en dosis que provocan la muerte lenta, dio por resultado una peculiar lesión proliferativa en el pulmón; se presentó un edema alveolar, perivascular y peribronqueal con proliferación celular en las paredes alveolares, el cual dio por resultado grandes áreas sólidas en el pulmón, con cavidades sin contenido de aire.

Hubo varios informes de ingestiones accidentales, fatales, por parte de seres humanos. En dos casos, una persona ingirió aproximadamente 114 ml de una solución al 20%, mientras que otra, presumiblemente, ingirió una bocanada de líquido, la mayoría de la cual fue expulsada inmediatamente. El primero murió 7 días después del accidente y el segundo 15 días después. Entre los síntomas iniciales se incluyeron ardor en la boca y en la garganta, náuseas, vómitos y dolores abdominales con diarrea. Después de dos a tres días, entre los síntomas que afectaron al hígado se incluyeron ictericia, oliguria, albuminuria; se presentaron alteraciones en el E.C.G. seguida de una miocarditis tóxica con defectos de conducción. Poco tiempo antes de la

muerte se presentó un trastorno respiratorio. Al realizarse la autopsia, los hallazgos fueron hemorragia, edema y áreas masivas sólidas sin aire, debido a una proliferación fibroblástica de las paredes alveolares y en otras partes. No hay evidencias de que la inhalación o la absorción a través de la piel cause una fibrosis pulmonar progresiva, ni que la ingestión provoque lesiones en el corazón, el hígado y los riñones.

## PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

### • Datos físicos

1. Peso molecular: (a) 257,2; (b) 408
2. Punto de ebullición (760 mm de Hg): Se descompone a 175-180 °C (347-356 °F)
3. Peso específico (agua = 1): No se dispone de datos
4. Densidad de vapor (aire = 1 en el punto de ebullición del paraquat): No corresponde
5. Punto de fusión: No se dispone de datos
6. Presión de vapor a 20 °C (68 °F): Esencialmente 0
7. Solubilidad en agua, g/100 g de agua a 20 °C (68 °F): Muy soluble
8. Velocidad de evaporación (acetato de butilo = 1): No corresponde

### • Reactividad

1. Condiciones que contribuyen a la inestabilidad: Ninguna
2. Incompatibilidades: El contacto con oxidantes fuertes puede causar incendios y explosiones.
3. Productos peligrosos de la descomposición: En la descomposición del paraquat se pueden desprender gases y vapores tóxicos, por ejemplo, gas hidrocórico, óxido de nitrógeno y de azufre; y monóxido de carbono.
4. Precauciones especiales: Ninguna

### • Inflamabilidad

1. No es combustible

### • Propiedades indicadoras

Grant informa que al efectuarse pruebas en los ojos de conejos, con paraquat puro, en una concentración del 50%, provocó una leve inflamación superficial la cual evolucionó en 12 horas y desapareció de 2 a 4 días después, sin dejar daños en la córnea.

## PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO Y MEDICION

### • General

La mejor forma de efectuar mediciones para determinar la exposición del trabajador se basa en una sola muestra de 8 horas o en dos muestras de 4 horas. Para determinar el nivel promedio de exposición, se pueden tomar varias muestras a intervalos cortos de tiempo (de hasta 30 minutos). Las muestras de aire deberán tomarse en las zonas respiratorias del trabajador (el aire más representativo del que respiran los trabajadores).

### • Método

Un método analítico para el paraquat se encuentra en el manual del NIOSH titulado *Manual of Analytical Methods, 2nd Ed., Vol.3, 1977*, (GPO 017-033-00261-4) el cual puede pedirse a: Government Printing Office, Washington, D.C. 20402, U.S.A.

## PROTECCION RESPIRATORIA PARA PARAQUAT

Protección respiratoria mínima\*  
Requerida por sobre 0,5 mg/m<sup>3</sup>

### Condición

Concentración de partículas

1,5 mg/m<sup>3</sup> o menos

Cualquier respirador con cartucho o cartuchos para vapor orgánico, o filtros para polvo y niebla, incluyendo respiradores para pesticidas que se ajusten a las exigencias para esta clase de producto.

Cualquier respirador con suministro de aire.

Cualquier equipo respirador autocontenido.

Más de 1,5 mg/m<sup>3</sup>\*\*  
o para entrada  
o escape donde las  
concentraciones son  
desconocidas

Un equipo respirador autocontenido, con máscara facial completa, graduado para funcionar a presión por demanda o con otro sistema de presión positiva.

Un respirador combinado que incluya un respirador con suministro de aire del tipo C, con máscara completa, graduado para funcionar a presión por demanda o con otro sistema de presión positiva o de flujo continuo y un respirador autocontenido, auxiliar, graduado para funcionar a presión por demanda o con otro sistema de presión positiva.

Combate de incendios

Un equipo respirador autocontenido con máscara completa graduado para funcionar a presión por demanda o con otro sistema de presión positiva.

Escape

Cualquier máscara antigás de protección contra vapores orgánicos y partículas incluyendo respiradores para pesticidas que se ajusten a las exigencias para esta clase de producto.

Cualquier equipo respirador autocontenido para escape.

\*Deben usarse solamente equipos aprobados por el NIOSH o MSHA.

\*\*Podría ser necesario usar trajes con suministro de aire para evitar el contacto con la piel y a la vez dar protección respiratoria para las concentraciones aerotransportadas de paraquat. Este equipo, sin embargo, debe ser elegido, usado y mantenido bajo la supervisión inmediata de personal entrenado. Cuando se usen trajes con suministro de aire a una concentración superior a 1,5 mg/m<sup>3</sup>, se deberá usar un equipo auxiliar, autocontenido, graduado para funcionar a presión positiva.

## RESPIRADORES

Las buenas prácticas de higiene industrial recomiendan reducir las concentraciones ambientales al nivel de exposición permisible, tomando medidas correctivas basadas en la ingeniería. Hay, sin embargo, algunas excepciones en las que pueden usarse respiradores para controlar la exposición. Pueden usarse respiradores cuando no es factible tomar medidas correctivas basadas en la ingeniería y en los métodos de trabajo, cuando se están instalando medidas correctivas o cuando fallan y es necesario complementarlas. También pueden usarse respiradores para operaciones que exijan entrar a tanques o a equipos cerrados, y en situaciones de emergencia. Si fuese necesario usar respiradores, en los E.U.A., los únicos permitidos son los que están aprobados por la *Mine Safety and Health Administration* (antes conocida como *Mine Enforcement and Safety Administration*) o por el *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)*.

- Además de la elección del respirador, debe establecerse un programa completo de protección respiratoria que incluya, en forma periódica, entrenamiento, mantenimiento, inspección, limpieza y evaluación.

## EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- Deberá proveerse a los trabajadores de ropa impermeable, guantes, protectores faciales (20 cm como mínimo) y la ropa protectora adecuada que sea necesaria para evitar cualquier posibilidad de contacto de la piel con el paraquat o soluciones que tengan este producto.
- Si la ropa de los trabajadores tuvo cualquier posibilidad de haberse contaminado con paraquat, ésta se deberá colocar en un recipiente cerrado para guardarla hasta que pueda desecharse o hasta que se haya determinado la forma de eliminar el producto de la ropa. Si la ropa va a ser lavada o se ha de emplear otro método de limpieza, se deberá informar a la persona que realiza la tarea sobre las propiedades peligrosas de este producto.

PARAQUAT...3



- En los lugares donde haya cualquier posibilidad de que el cuerpo de los trabajadores se exponga al paraquat, se deberán instalar duchas de emergencia cerca del lugar de trabajo para que éstas puedan usarse rápidamente.
- La ropa permeable que se contamine con paraquat deberá quitarse inmediatamente y no se deberá volver a usar hasta haberlo eliminado de ésta.
- Deberá proveerse a los trabajadores y exigírseles el uso de gafas de protección contra salpicaduras en los lugares donde existan posibilidades de que los ojos de los trabajadores se pongan en contacto con paraquat o soluciones que contengan este producto.

## SANIDAD

- Se deberá lavar la piel inmediatamente o tomar una ducha para eliminar el paraquat si ésta se ha contaminado con este producto.
- No deberá permitirse comer ni fumar en lugares donde se maneje, procese o almacene paraquat o soluciones que contengan este producto.
- Los trabajadores que manejen paraquat deberán lavarse bien las manos antes de comer, fumar o usar las instalaciones sanitarias.

## OPERACIONES COMUNES Y CONTROLES

A continuación se da una lista de las operaciones comunes en las que pueden ocurrir exposiciones al paraquat y las medidas de control que pueden ser efectivas en cada caso.

Operaciones	Controles
Uso en la agricultura como herbicida, desecante, y como agente de defoliación en etapas previas a las cosechas; como herbicida para fines no agrícolas en los costados de las carreteras, cerca de edificaciones comerciales; para controlar malezas acuáticas	Equipos de protección personal
Fabricación, formulación y preparación del paraquat y uso de sales para la preparación de soluciones acuosas	Equipos de protección personal

## PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS PARA EMERGENCIAS

En caso de emergencia, iniciar los procedimientos de primeros auxilios y pedir la ayuda médica necesaria.

- **Exposición de los ojos**  
Si el paraquat o las soluciones que contengan este producto entran en los ojos, lavarlos inmediatamente con abundantes cantidades de agua, levantando ocasionalmente los

párpados inferiores y superiores. Pedir inmediatamente ayuda médica. No deben usarse lentes de contacto cuando se trabaje con este producto químico.

- **Exposición de la piel**

Si el paraquat o las soluciones que contienen este producto se ponen en contacto con la piel, lavar inmediatamente la parte contaminada con grandes cantidades de agua. Si penetra en la ropa quitársela inmediatamente y lavar la piel con grandes cantidades de agua. Si la irritación persiste después de lavarse, conseguir atención médica.

- **Inhalación**

Si una persona inhala grandes cantidades de paraquat, trasladarla inmediatamente a donde haya aire puro. En caso de paro respiratorio emplear el método de reanimación cardiopulmonar (RCP). Mantener al paciente abrigado y acostado. Consequir atención médica tan pronto como sea posible.

- **Ingestión**

Si una persona ha ingerido paraquat o soluciones que contengan este producto, y se encuentra consciente, darle grandes cantidades de agua, en forma inmediata. Tras haber ingerido el agua tratar de provocar el vómito haciéndole tocar la parte posterior de la garganta con sus dedos. No debe provocarse el vómito en una persona que está inconsciente. Consequir atención médica inmediatamente.

- **Rescate**

Retirar a la persona afectada de la zona peligrosa. Si la víctima está tendida en el suelo conseguir ayuda e iniciar los procedimientos de rescate establecidos. No se convierta en otra víctima. Deben conocerse los procedimientos de rescate de la planta y los lugares donde están ubicados los equipos de emergencia.

## PROCEDIMIENTOS PARA DERRAMES, FUGAS Y ELIMINACION DE RESIDUOS

- Ha de restringirse el acceso de las personas que no usen equipos ni ropa de protección a la zona de derrame o fuga, hasta haberse concluido la limpieza. Si se ha producido un derrame o una fuga de paraquat, tomar las siguientes medidas:
  1. Ventilar la zona de derrame o fuga.
  2. Si el derrame es en estado líquido, absorberlo con toallas de papel. Evaporarlo en un lugar seguro (por ejemplo en una campana de aspiración). Dar tiempo suficiente para que el sistema de ventilación elimine totalmente los vapores. Quemar el papel en un lugar adecuado, lejos de cualquier material combustible. Las grandes cantidades pueden recuperarse o recogerse y pulverizarse en una cámara de combustión adecuada, dotada de un equipo depurador de gases de escape.
  3. Si está en estado sólido, recoger el material derramado de la manera más conveniente y segura para recuperarlo o quemarlo en una cámara de combustión adecuada, o bien colocarlo en un terreno de relleno sanitario adecuado.
- Métodos de eliminación de residuos. El paraquat puede eliminarse:
  1. Si se encuentra en estado líquido, absorberlo en vermiculita, arena seca, tierra o en un material similar y vaciarlo en un relleno de tierra sanitaria adecuada.
  2. Si se encuentra en estado sólido colocarlo en un terreno de relleno sanitario adecuado. •

# Grado de protección de los guantes

## Anexo D

Guantes con un espesor mínimo de 0,4 mm	Naturaleza de la fórmula concentrada		
	Concentrados emulsionables (por ejemplo, fórmulas que contienen)	Líquidos de vaporización con base de aceites (con inclusión de las fórmulas ULV)	Ácidos (por ejemplo, aditivos de ensilaje, ácido sulfúrico)
Caucho natural	*	**	**
Neopreno	**	****	***
Nitrilo	**	****	**
Butilo	**	**	****
Con soporte de CPV (1 mm de espesor)	**	****	**
Vitón (polímero de fluoruro)	***	****	**

Nota: Véase el cuadro siguiente, para las claves de las categorías, tiempos de penetración y aplicaciones probables.

Clases de categoría	Tiempo de penetración	Aplicación probable
*	En menos de 12 minutos	Sustancias químicas de bajo riesgo — producto que se utiliza una sola vez
**	En no menos de 12 minutos	Utilización repetida sólo si los contaminantes se eliminan de inmediato
***	En no menos de dos horas	Utilización repetida a condición de que los contaminantes se eliminen al final de cada operación
****	En no menos de seis horas	Utilización repetida a condición de que los contaminantes se eliminen al final de cada día

# Ejemplos de productos agroquímicos y síntomas de envenenamiento

## Anexo E

- *Arsénicos* como el acetoarsenito de cobre (verde de París) y el arsenito sódico (destructor de las malas hierbas): Un veneno general cuyo índice de enfermedad viene determinado por la fórmula del producto. Los primeros síntomas son dolores en el estómago, vómitos y diarreas seguidos de fuerte hipertensión y calambres musculares. Puede causar la muerte.
- *Bromuro de metilo*: Fumigante muy peligroso. Si se inhala en pequeñas cantidades puede producir dolores de cabeza, debilitamiento, escozor de los ojos y dolor de estómago. Las concentraciones bajas pueden afectar gravemente el sistema nervioso central y otros órganos esenciales. Puede causar la muerte o síntomas irreversibles de confusión mental.
- *Carbamatos* como aldicarb (Temik), carbofurán (Furadan), metomil (Lannate, Nudrin) y propoxur (Baygon): se utilizan como insecticidas que reducen la actividad de la acetilcolinesterasa para producir síntomas análogos a los de los compuestos organofosforados.
- *Cianuro de hidrógeno*: Fumigante que afecta a enzimas respiratorias vitales. Una baja exposición puede producir irritación de nariz y garganta, vértigo, náuseas, dolor de cabeza, sensación de opresión en el pecho, debilidad de las extremidades y sensación de falta de aire. Unos niveles elevados de exposición producen el desvanecimiento y posiblemente convulsiones y la muerte.
- *Clorofenoxiacetatos y compuestos afines* como MCPA, MCPB y 2,4-DEP, y herbicidas: El envenenamiento por ingestión causa ardores y riego bucal, calambres abdominales, vómitos y diarrea. Puede provocar excepcionalmente convulsiones, confusión mental y mareos.
- *Cloropicrina*: Fumigante y poderoso irritante de los ojos y de todas las superficies corporales. Si se inhala provoca dificultades respiratorias y vómitos. Se lo conoce también como gas emético.
- *Compuestos de bipiridilio* como los herbicidas paraquat y diquat: Irritación de la piel y los ojos, especialmente en torno a zonas sensibles del cuerpo como los labios. La solución concentrada provoca el resquebrajamiento y la rotura de las uñas de los dedos. Si se ingiere, es sumamente tóxico y provoca vómitos, dolores de estómago y diarreas que terminan por dañar los pulmones, los riñones y el hígado. En altas dosis causa deficiencias de múltiples órganos y la muerte después de 10 a 20 días.
- *Compuestos de dinitro* como el dinitro ortocresol (DNOC), el dinoseb (DNBP) y el dinosam (DNAP), que se utilizan como herbicidas. Suelen producir manchas amarillas al contacto. Son tóxicos para el hígado, los riñones y el cerebro e interfieren con las actividades normales de las células vivas en diferentes tejidos. Los primeros síntomas son fatiga, transpiración excesiva y sed. Si la exposición continúa sin refrenarse provocará cada vez más angustia, desasosiego y una respiración más rápida, latidos rápidos del corazón y un aumento de la temperatura. Pueden ocasionar la muerte.
- Otros productos agroquímicos como pentaclorofenol, bromoxil e ioxinil producen efectos análogos a los de los compuestos de dinitro.
- *Compuestos organoclorados* como aldrina, diedrina y DDT: Actúan sobre el sistema nervioso central y provocan temores y excitación que ocasionan temblores, convulsiones y coma; la náusea y los vómitos son comunes.
- *Compuestos organofosforados* como metil azinfos, fensufotión (Demeton), etilparatión (Parathion, Thiopos) y metil paratión (Dalf): reducen la actividad de una enzima del cuerpo llamada «acetilcolinesterasa» encargada de la transmisión de los impulsos nerviosos a los músculos. Provocan convulsiones musculares y debilidad. Si la exposición continúa pueden empañar la visión, y producir mareos, convulsiones, náusea, vómitos, diarrea y una paralización general de funciones corporales esenciales. Las personas afectadas pueden dejar de respirar de repente. Los antidotos son la atropina y la pralidoxima. Se suelen aplicar por inyección.
- *Dicloruro de etileno*: Fumigante y narcótico poderoso que puede causar daños a los riñones y al hígado. Provoca vértigos y vómitos análogos al mareo. Puede producir dermatitis debido a su efecto de desecación de la piel. Los síntomas pueden surgir de repente después de un plazo de varias horas.
- *Fosfamina*: Fumigante (gas) sumamente venenoso que afecta el estómago y el sistema nervioso central. Causa náuseas, dolores de estómago, vómitos y diarrea que terminan posiblemente con convulsiones, pérdida del conocimiento y la muerte en un plazo de 24 horas de la exposición.
- *Mercúricos como a)* compuestos orgánicos, como por ejemplo el acetato fenil mercúrico y el acetato metoxietilmercúrico; y *b)* compuestos inorgánicos, por ejemplo, el cloruro mercurioso y el óxido mercúrico: Todos ellos son venenos de todo el cuerpo con un índice de enfermedad determinado por la fórmula del producto. Se acumulan en el cuerpo y pueden provocar la paralización de funciones corporales esenciales. Los compuestos más tóxicos causan una muerte rápida.
- *Piretrinas y piretroides sintéticos* como decametrina, cipermetrina y permetrina: Las piretrinas naturales suelen tener escasa toxicidad, pero pueden ocasionar reacciones alérgicas. Los piretroides sintéticos tienen un mayor grado de toxicidad y en grandes dosis actúan sobre el sistema nervioso central causando convulsiones. En dosis menores pueden provocar una sensación de calor en la piel expuesta.
- *Tetracloruro de carbono*: Se utiliza como fumigante en general en mezclas con otras sustancias peligrosas. En bajas concentraciones causa daños en el tejido cutáneo y en los órganos internos. Niveles elevados de exposición producen efectos somníferos y dolores de cabeza, vértigos, confusión mental, náuseas y vómitos. El alcohol agrava el mal estado.

# Bibliografía

## Anexo F

### Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra

*Guía de seguridad en los trabajos agrícolas* (1969).

*Guide to health and hygiene in agricultural work* (1979) (únicamente en inglés).

*Safe use of pesticides*. Occupational Safety and Health Series No. 38 (1977) (únicamente en inglés).

*The organisation of first aid in the workplace*. Occupational Safety and Health Series No. 63 (1989) (únicamente en inglés).

*Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo*, Informe V (2B), Conferencia Internacional del Trabajo, 77.ª reunión, 1990.

### Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma

*Código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas* (1986).

*Directrices para la eliminación de residuos de plaguicidas y de envases de plaguicidas en las explotaciones agrícolas* (1985).

*Directrices para el envasado y el almacenamiento de plaguicidas* (1985).

*Directrices para el registro y el control de los plaguicidas* (1985), y adiciones (1988).

*Directrices para el etiquetado correcto de los plaguicidas* (1985).

*Directrices sobre buenas prácticas en la aplicación de plaguicidas desde tierra y desde el aire* (1988).

*Directrices sobre la distribución al por menor de plaguicidas con especial referencia al almacenamiento en el punto de suministro a los usuarios en países en desarrollo* (1988).

*Directrices sobre legislación para el control de plaguicidas* (1989).

*Directrices para la protección de las personas que manipulan plaguicidas en climas tropicales* (en preparación).

*Legislación relativa al etiquetado de los plaguicidas*, por Luis González Vaque (1988).

### Grupo Internacional de Asociaciones Nacionales de Fabricantes de Productos Agroquímicos (GIFAP), Bruselas

*GIFAP Directory* (1982) (únicamente en inglés).

*Normas para el empleo seguro y eficaz de los plaguicidas* (1983).

*Pictograms for agrochemical labels/Pictogrammes pour les étiquettes de pesticides* (no hay versión española), en cooperación con la FAO (1988).

### Organización Mundial de la Salud, Ginebra

*The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 1990-1991*, publicado por OMS/PNUMA/OIT para distribución limitada (WHO/PCS/90.1).

### Otras publicaciones

Australia, Departamento de la Industria Primaria. *A manual of safe practice in the handling and use of pesticides*. Canberra, Australian Government Publishing Service, 1980.

Australia, Parlamento del Commonwealth de Australia. *Agricultural and Veterinary Chemicals Bill*, 1988

Bencard. *The National Poisons Unit*. Londres, 1984.

Left, D. J. *Hazardous substances in agriculture with particular reference to health and safety aspects of pesticide use*. Texto no publicado, 1985. (Se puede obtener del autor, Health and Safety Executive, 8th floor, Daniel House, Trinity Road, Bootle, Merseyside L20 7HS, Reino Unido.)

Reino Unido, Departamento de Salud y Seguridad Social. *Pesticide poisoning*. Londres, HMSO, 1983.

Reino Unido, Administración de Salud e Higiene (HSE). *The classification, packaging and labelling of dangerous substances regulations*, 1984.

—. *First aid at work*. Londres, HMSO, 1987.

—. *Protective clothing for use with pesticides*. Liverpool, 1987.

—. *Storage of approved pesticides*. Londres, HMSO, 1988.

—. *Poisoning by pesticides*. Liverpool, 1989.

Reino Unido, HSE/Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentos. *Pesticides: Code of practice for the safe use of pesticides on farms and holdings*. Londres, HMSO, 1990.

Reino Unido, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentos. *Data requirements for approval under the Control of Pesticides Regulations*, 1986. Londres, 1986.

Reino Unido, Consejo Nacional de Pruebas de Capacidad. *Pesticide application*. Coventry, 1984.

Selangor y Asociación de Consumidores del Territorio Federal y Sindicato Nacional de Trabajadores de las Plantaciones. *Occupational safety and health in agriculture*. Kuala Lumpur, 1986.

# Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos

En esta publicación, concebida en términos sencillos y sin carácter técnico, se subraya la importancia de manipular y utilizar en condiciones de seguridad los productos agroquímicos y se proponen medidas de seguridad de fácil aplicación. Entre los temas más importantes, se tratan los siguientes:

- tipos de productos agroquímicos
- modos en que las sustancias peligrosas pueden penetrar en el cuerpo
- clasificación, etiquetado e identificación
- manipulación y utilización en condiciones de seguridad
- higiene y utilización del equipo de protección personal
- envenenamiento y formas de tratamiento
- incendios
- funciones y responsabilidades
- instrucción y formación
- seguridad y salud en los países en desarrollo
- estudio de casos

La guía está destinada a todas las personas que manipulan o utilizan productos agroquímicos, o que tienen la función de educar e informar a trabajadores y al público en general, dirigentes de la comunidad, extensionistas agrícolas, administradores de explotaciones agrícolas, maestros y formadores, trabajadores de atención primaria de la salud y vendedores minoristas.

- numerosas ilustraciones
- sugerencias para debates y actividades
- texto concebido para su uso en cursos de capacitación

Precio: 25 francos suizos

