

# Prevención de riesgos laborales. Productos fitosanitarios (2.ª parte)\*



## SUMARIO

El presente artículo se presenta como continuación del anterior, Prevención de Riesgos Laborales. Productos Fitosanitarios (I).

En el primero de los artículos el objetivo era ofrecer al lector y/o usuario de este tipo de productos una visión general acerca de los plaguicidas, introduciendo algunos conceptos e ideas acerca de ellos, para poder entender fácilmente la problemática que entraña el uso de éstos e informar acerca de los riesgos que puede suponer su manipulación.

En este segundo, artículo que nos ocupa, el interés se centra en ofrecer una serie de pautas que puedan ser incorporadas a la metodología de trabajo empleada durante el uso de plaguicidas, y de manera especial a los productos fitosanitarios, con el objetivo de realizar un uso adecuado y racional de estos, prestando especial atención a las medidas de seguridad y prevención eficientes para el trabajador usuario de este tipo de productos.

**Palabras clave:** Condiciones de trabajo, uso de plaguicidas, aplicación, medidas de seguridad.

**EMILIO TORRES VELASCO**

Licenciado en Biología.

Universidad de Jaén.

Especialización postgraduada:

Fitopatología vegetal y plaguicidas.

Universidad Autónoma de Madrid.

## INTRODUCCIÓN

En contra de lo que pudiera pensarse, el sector agropecuario es uno de los sectores más conflictivos desde el punto de vista de la siniestralidad laboral, así los datos oficiales ya nos apuntan esta situación:

\* Este artículo es el resumen del trabajo presentado a la Fundación MAPFRE como resultado final de la investigación desarrollada durante los años 2002-2003 a raíz de una beca concedida por la Fundación en la convocatoria 2001-2002.

4,6 % del total de los accidentes de trabajo.

6,9 % de todos los casos registrados de enfermedades profesionales.

A estas cifras se le deben sumar un buen número de accidentes que no aparecen en las estadísticas oficiales debido a que dichos accidentes los sufren colectivos como los siguientes:

- Jubilados.
- Trabajadores inmigrantes en situación ilegal.
- Trabajadores de otros sectores y que sin ser agricultores a título principal realizan trabajos más o menos esporádicos en el sector agrario y en caso de sufrir un accidente no lo declaran en dicho sector.
- Trabajadores titulares de explotaciones afiliados al régimen especial agrario que no declaran las lesiones consideradas leves por no percibir ningún tipo de prestación económica antes de los 15 días del accidente.

Entre otras, la explicación de estos datos la encontramos en las diferentes características y peculiaridades que rodean y son propias de este sector, como son:

- Creencia generalizada de que la actividad en el campo es más sana que otras y se encuentra exenta de riesgos.

- Condiciones y situaciones de trabajo muy variadas y cambiantes.

Alta diversidad de cultivos y producciones agrícolas.

- Alta estacionalidad, lo cual origina entre otras, escasa capacidad técnica y conocimientos de los riesgos propios de cada actividad, así como precariedad laboral, especialmente respecto a las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

- Lejos de lo que pudiera pensarse, las intoxicaciones y accidentes producidos por plaguicidas contribuyen de manera importante al aumento de la estadística laboral mencionada anteriormente.

En la actualidad el empleo de plaguicidas para mantener la salud de los cultivos se presenta hoy en día como una de las herramientas más eficaces y utilizadas, como base de la protección fitosanitaria, aunque los imperativos legales, sociales y morales de nuestra sociedad obligan a usar este tipo de productos de una forma racional y empleando todas las medidas de seguridad necesarias dado el peligro potencial de estos para la salud de las personas y el medio ambiente.

El grado de formación y concienciación acerca de los riesgos y peligros que entrañan el uso de estos productos

es cada día mayor. A pesar de ello, determinadas prácticas de riesgo con este tipo de productos se han convertido en habituales y muchos empresarios y trabajadores asumen dichos riesgos como algo propio e inevitable de esta actividad. Es por ello, que todos los esfuerzos deben encaminarse a modificar dichos comportamientos mediante campañas de formación e información sobre los riesgos y adopción de técnicas y métodos de trabajo con el objetivo y la premisa del mantenimiento de la seguridad y la salud en el trabajo y dirigidas a todo el colectivo implicado, es decir, empresarios, trabajadores, técnicos, titulares de explotaciones agrarias, organizaciones profesionales y sindicales, administraciones públicas, industria fitosanitaria, comerciantes y empresas del sector, organizaciones de consumidores, medios de información y divulgativos del sector, servicios de prevención, etc...

*El empleo en la actualidad de plaguicidas para mantener la salud de los cultivos se presenta hoy día como una de las herramientas más eficaces y útiles como base de la protección fitosanitaria, aunque los imperativos legales, sociales y morales de nuestra sociedad obligan a usar este tipo de productos de una forma racional y empleando todas las medidas de seguridad necesarias, dado su potencial peligro para la salud de las personas y el medio ambiente.*

Por tanto, se establece como objetivo prioritario la consolidación de una verdadera cultura preventiva en relación a este tipo de productos, y para ello nos serviremos de herramientas tales como es la elaboración de una serie de instrucciones que a modo de prescripciones o medidas de seguridad constituyan un verdadero código de buenas prácticas durante el uso de plaguicidas, que significará una eliminación total o al menos la disminución de riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente.

Como parte de dicha estrategia formativa, iniciada con la publicación del primero de estos artículos, a continuación se ofrecen una serie de premisas y consejos respecto a la manipulación de productos fitosanitarios, en aras de conseguir una manipulación y uso seguro. En cualquier caso, dichos consejos y medidas tienen carácter general y su aplicación o no dependerá siempre de cada caso y de sus condiciones particulares, pero con toda seguridad que su seguimiento y cumplimiento asegurarán mejores condiciones de seguridad y salud para el trabajador, e incluso mayor eficacia desde el punto de vista técnico y protección del medio ambiente.

## **PRESCRIPCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN RELACIÓN A LOS PLAGUICIDAS**

Todo análisis acerca de la secuencia de pautas y actuaciones a la hora de manipular y emplear un determinado plaguicida en el ámbito laboral, especialmente en el sector agrario, nos indica que en líneas generales se ha de seguir el siguiente esquema u orden. (ESQUEMA 1).

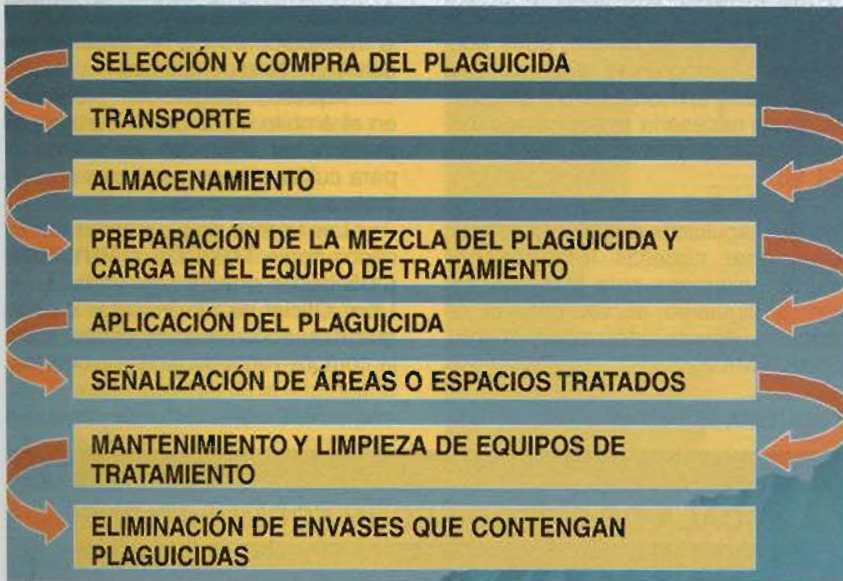
Analicemos cada una de estas etapas detenidamente para obtener una serie de conclusiones, que a modo de medidas o consejos constituyan la base para la elaboración del mencionado Código de Buenas Prácticas Laborales durante el uso y manipulación de Plaguicidas.

En primer lugar comenzaremos por un aspecto fundamental en toda acción preventiva, y es contar con la necesaria formación e información que a priori debe poseer toda persona que vaya a manipular plaguicidas.

## **FORMACIÓN E INFORMACIÓN**

Es de sobra ya conocido que la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, estableció como obligatorio la adopción de medidas que asegurasen la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, pero con anterioridad a esta ley la Orden de 8 de marzo de 1994, estableció la normativa reguladora de la homologación de cursos de capacitación para realizar tratamientos con plaguicidas, de modo, que obliga a toda persona que manipule plaguicidas a estar en posesión de la correspondiente acreditación, la cual certifica que se poseen una serie de conocimientos tanto teóricos como prácticos para evitar los riesgos derivados de su

## SECUENCIA LÓGICA DEL USO DE PLAGUICIDAS



El empresario tiene la responsabilidad de que sus trabajadores reciban la información y formación adecuada para el uso de plaguicidas.

empleo. Es por ello, que ninguna persona debe manipular y usar plaguicidas si no dispone de la necesaria cualificación y formación.

Además del cumplimiento de la legislación vigente al respecto, se debe fomentar por parte de todos los agentes implicados, la denominada cultura de la prevención. Esto se consigue con una adecuada formación e información, permitiendo ambas:

- Actitud de protección frente al riesgo por exposición a plaguicidas.
- Conocimiento de posibles efectos nocivos para la salud como consecuencia de la exposición a plaguicidas.
- Conocimiento de las medidas de protección, seguridad e higiene adecuadas.
- Conocimiento de instrucciones básicas de manejo de equipos de aplicación de plaguicidas.
- Formación en materia de primeros auxilios.

Cada actividad o trabajo que implique exposición a plaguicidas debe ir acompañada de instrucciones claras y de fácil comprensión, así como los riesgos inherentes al uso del plaguicida, precauciones, dosis, técnica de aplicación y otras consideraciones necesarias para minimizar riesgos y evitar posibles accidentes.

Se aconseja, que en el ámbito de la empresa se realicen de forma periódica acciones que fomenten dicha actitud de protección frente al riesgo, tales como seminarios, campañas de prevención y educación para la salud, charlas de divulgación, jornadas técnicas de prevención, reparto de folletos, carteles, proyección de videos, demostración de maquinaria de aplicación y uso de equipos de protección personal, etc...

Tanto la formación como la información necesaria para el trabajador es responsabilidad del empresario, es decir, éste está obligado a garantizar que sus trabajadores reciban la información, instrucción, formación y preparación adecuada para el uso de plaguicidas, así como la adopción de medidas y precauciones a adoptar en el ámbito laboral para proteger la salud y preservación del medio ambiente.

Igualmente, es necesario y obligatorio dejar constancia y registro de dichas acciones formativas e informativas.

### SELECCIÓN Y COMPRA

Habitualmente constituye el primer paso en la utilización de cualquier pla-

guicida, por lo que es de suma importancia realizar adecuadamente y tener en consideración los siguientes aspectos:

- Identificar el agente causante del problema (plaga, enfermedad, etc...) y recibir asesoramiento técnico adecuado.

- Una vez seleccionado se debe tener en cuenta que sólo se pueden comprar plaguicidas autorizados por la Administración competente, en nuestro caso, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Ministerio de Sanidad y Consumo, según corresponda, no caducados y con su Registro Oficial vigente.

- Dicho producto fitosanitario debe estar autorizado para el cultivo y plaga/enfermedad o problema en cuestión, así como para el uso en las condiciones en las que se van a utilizar.

- Si se adquieren plaguicidas clasificados como MUY TOXICOS se deberá disponer de la autorización especial (solo empresas especializadas y autorizadas).



Los plaguicidas utilizados deben estar autorizados por la autoridad competente. (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).

- Se adquirirán productos en su envase original y precintados, rechazando aquellos productos sin etiqueta o con defectos, en mal estado, sin precintos, abiertos, a granel,.....

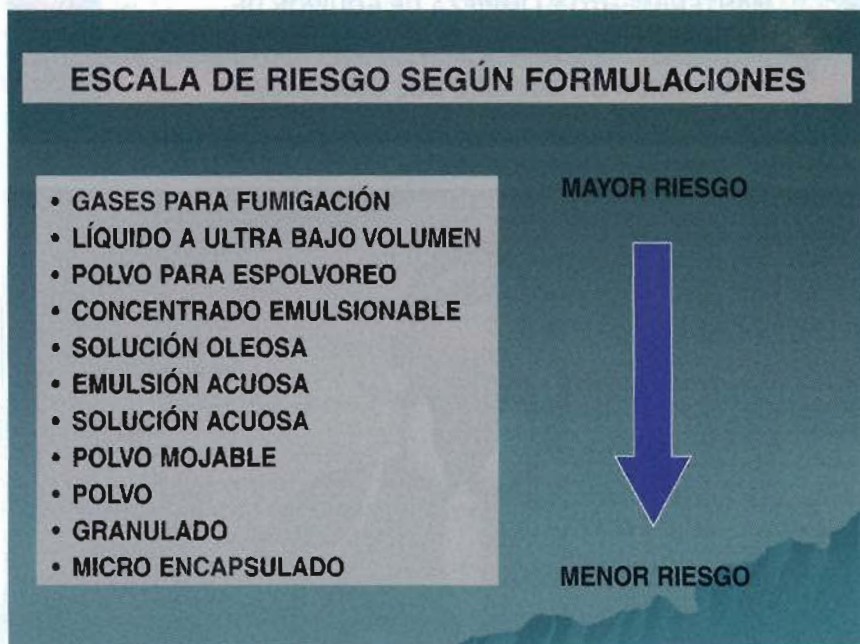
- Comprar solo la cantidad necesaria, procurando que no sobre en exceso.

- Si es posible, de entre la variedad de materias activas disponibles para

ser empleadas, según tipo del problema fitosanitario y cultivo, adquirir productos de la menor toxicidad posible y mayor eficacia. Esta información la podemos obtener de la etiqueta y ficha técnica de seguridad, pues aquí aparecen pictogramas alusivos a la clasificación toxicológica del plaguicida, dosis necesaria (menor dosis menor toxicidad) y la dosis letal media (DL 50).

- Igualmente, dentro de un mismo tipo de plaguicidas o materias activas, seleccionar aquellas formulaciones menos peligrosas para la salud, según la siguiente escala general de riesgo, aceptada internacionalmente. (ESQUEMA 2).

#### ESQUEMA 2.



- Seleccionar aquellas formulaciones ya preparadas tales como granulados, bolsas solubles, tabletas efervescentes, microcápsulas, etc... que permiten una mínima manipulación directa por parte del operario, al ser añadidos a la cuba del caldo de tratamiento desde sus envases a mezcladoras o tolvas de equipos de aplicación.

- Sustituir formulaciones que contienen disolventes orgánicos, y de mayor riesgo (emulsiones) por otras acuosas (suspensiones) y sólidas, de menor riesgo.

Otras consideraciones a tener en cuenta durante la selección y compra son:

- Está prohibida la venta a granel de plaguicidas fuera de sus envases originales, así como la venta de pro-

ductos fitosanitarios clasificados como tóxicos y muy tóxicos en establecimientos mixtos.

- El establecimiento de venta debe disponer de los permisos, licencias y la inscripción en los registros de plaguicidas correspondientes.

- Aquellos plaguicidas prohibidos en el ámbito de la Unión Europea no pueden ser utilizados en cultivos ni para cultivos cuyos productos se destinen a la venta en ésta.

- Las ventas de plaguicidas clasificados como **TOXICOS** o **MUY TOXICOS** deben quedar registradas en el Libro Oficial de Movimientos de Plaguicidas, documento de control sobre la compra-venta de dichos productos.

#### TRANSPORTE DE PLAGUICIDAS

Tras la adquisición del plaguicida en establecimientos autorizados, se procederá a su transporte desde el lugar de compra al lugar de almacenamiento o de aplicación. Este debe realizarse bajo las siguientes condiciones:

- Durante el transporte, tanto el conductor como los pasajeros deben ir aislados de la carga, es decir, en habitáculos separados.

- Igualmente no pueden transportarse conjuntamente plaguicidas con piensos, alimentos y/o animales.

- Durante el transporte, si procede, se deberá portar la documentación en regla exigida por la Dirección General de Tráfico en materia de transporte de productos peligrosos o tóxicos por carretera.

- Los plaguicidas deben estar en sus respectivos envases originales, cerrados herméticamente y debidamente etiquetados.
- La carga debe estar sujeta e inmovilizada para evitar movimientos y golpes que provoquen roturas y derrames, para ello se pueden inmovilizar los envases de plaguicidas en cajas o contenedores estancos para evitar derrames en caso de roturas.
- Es conveniente llevar un listado o inventario de los plaguicidas transportados y su clasificación toxicológica.
- El vehículo de transporte deberá portar material absorbente y extintores contra incendios para ser utilizados en caso de accidente.
- Proteger la carga de la intemperie e inclemencias del tiempo (lluvia, granizo, viento, insolación,...), mediante capota, lona impermeable o similar.
- En el caso de transportar la carga apilada, situar los envases más delicados arriba y no ponerles encima cargas pesadas.
- Realizar las operaciones de carga y descarga con sumo cuidado, evitando con ello caídas, golpes y roturas de envases que provocarían un derrame.



*Almacenamiento indebido de productos fitosanitarios (amontonados unos sobre otros y al aire libre, sin proteger).*

## ALMACENAMIENTO DE PLAGUICIDAS

Las reglas básicas para el almacenamiento seguro de este tipo de plaguicidas responden a criterios relativos a las condiciones constructivas y de emplazamiento de los locales de almacenamiento, medidas de seguridad de éstos y a las propias condiciones de almacenamiento de los productos.

### Condiciones constructivas y de emplazamiento de los locales de almacenamiento

- Evitar que locales se sitúen en zonas con riesgo de inundación y procurar el alejamiento del almacén de los cursos de agua.
- Situar el local de almacenamiento fuera de zonas urbanas, habitadas y granjas.
- Los materiales de construcción del local deben ser ignífugos (hormigón, acero, hierro, suelo de cemento, etc...).
- Igualmente los materiales deben ser aislantes para la humedad y la cubierta del local impermeable.
- El piso o suelo del local debe estar impermeabilizado, de fácil limpieza, sin grietas y con reborde impermeabilizado de al menos 20 cm de

altura, para contener y evitar filtraciones y derrames accidentales de plaguicidas.

- El local dispondrá de una red de desagüe con fosa impermeabilizada y nunca conectada a la red de alcantarillado público o cursos de agua.
- El local dispondrá de ventanas o ventanales que aseguren una correcta ventilación, pero los productos almacenados debe estar protegidos de la luz solar directa.
- El local de almacenamiento nunca podrá ser un sótano, ni locales sin ventanas.
- En el caso de no disponer de ventilación natural adecuada disponer equipos de ventilación forzada necesarios.
- La temperatura en el almacén debe ser más o menos constante, evitando grandes oscilaciones de ésta (si la temperatura no es homogénea aumenta el riesgo de emanaciones de gases procedentes de estos productos).
- Evitar sitios muy húmedos (acelera el proceso de deterioro de embalajes, oxidación de envases metálicos y despegamiento de etiquetas) con temperaturas o muy bajas o muy altas y mal ventilados.
- Disponer de zonas con suficiente espacio libre, amplio y de fácil acceso para realizar con comodidad y seguridad

las tareas de carga y descarga y el acceso de servicios de emergencia.

- Nunca almacenar este tipo de productos en viviendas particulares.
- El almacenamiento se debe realizar en locales no habitados y preferiblemente en las plantas bajas.
- Las dependencias destinadas al almacén de productos fitosanitarios deben estar separadas mediante pared de obra de aquellas dependencias destinadas a otros fines.

### Medidas de seguridad

- Disponer de un cerramiento adecuado del local de almacenamiento para impedir el acceso no deseado de personas.
- Disponer de medidas de protección contra incendios, cumpliendo con la normativa en vigor al respecto.
- Dotar al local de la iluminación idónea. La instalación eléctrica debe ser la adecuada al riesgo que representa el almacenamiento de estos productos.
- Los pasillos, puertas, accesos y salidas deben estar libres de obstáculos.
- Aplicar las medidas necesarias para conseguir orden y limpieza en el local.

- Disponer de salidas de emergencia.

- Señalización conveniente en cuanto a: salidas de emergencia, prohibición de fumar, hacer fuego, comer y beber, no usar el almacén como garaje de vehículos, prohibir el paso de personas no autorizadas, disponer medios de extinción y protección, almacenamiento de cada uno de los grupos de plaguicidas, etc...

- Disponer de un listado con números de teléfonos de urgencias y del Instituto Nacional de Toxicología (915 620 420) en sitios estratégicos del local.

- Disponer de material inerte y absorbente para recoger posibles derrames o vertidos, así como de contenedores adecuados para ello (tanto sólidos como líquidos).

- En caso de fugas, derrames o vertidos evitar el contacto directo con estos productos, para ello: disponer de los equipos de protección adecuados, servicios de ducha de emergencia y lava-ojos, servicios higiénicos para el aseo personal al finalizar la jornada o la exposición al plaguicida y botiquín de primeros auxilios.

- Disponer de planos del local con salidas de emergencia, señalando el almacenamiento de cada uno de los grupos de plaguicidas.

- Contar con un plan de emergencia y evacuación del almacén según la legislación vigente y revisada por el Servicio de Prevención de Riesgos.

- Disponer de toda la documentación y licencias oportunas para el local y tipo de plaguicidas allí almacenados, de igual modo, disponer de Fichas de Seguridad y documentación específica, así como facilitar su uso y consulta para cada producto.

- Si es posible mantener los productos guardados bajo llave.

- En puntos estratégicos, lugares visibles y en el idioma de la mayoría de los trabajadores debe estar expuesto el protocolo o procedimiento a seguir en caso de accidente.

- Respecto a la documentación es necesario:

- Disponer de toda la documentación legalmente exigible.
- Disponer de Fichas Técnicas de Seguridad de los distintos plaguicidas.
- Leer e informarse de estas fichas.
- Conservar la documentación, referente a inventarios, control de material y rotación, disponibles para consulta.
- Disponer de inventario permanente y actualizado para conocer lo que hay en cada momento.



Medidas de seguridad en un local para almacenamiento de estos productos.

### Recomendaciones en el almacenamiento de plaguicidas

- El almacenamiento respecto a la cantidad de plaguicida debe ser el mínimo posible y respecto al tiempo sólo el imprescindible.

- Se debe seguir el programa de gestión basado en el lema «primero en entrar primero en salir».

- Nunca almacenar junto a plaguicidas, alimentos ni piensos, algo que ocurre con frecuencia en los locales de venta de ambos productos.

- Evitar el contacto directo de los envases de plaguicidas con el suelo, situarlos sobre material aislante (ejemplo: palets de madera).



Ejemplo de un almacén bien ordenado y clasificado por productos.

- Otra posibilidad es colocarlos sobre estanterías, éstas deben ser adecuadas respecto a la cantidad y tamaños de envases, además el material de fabricación de dichas estanterías debe ser el adecuado, es decir, no absorbente.

- En la medida de lo posible no apilar los envases y limitar la altura del apilado para evitar su deterioro y la caída de éstos.

- Nunca almacenar productos fitosanitarios fuera de los envases originales.

- Evitar almacenar cerca de los productos fitosanitarios material combustible (papel, cartón, madera, etc...).

- Los pasillos de servicio deben tener una anchura mínima de 2,5 metros y entre apilamientos un ancho mínimo de 1 metro.

- En el caso de apilamientos en estanterías (si procede y es posible), éstos deben tener las medidas mínimas de seguridad y una distancia mínima entre el techo y el apilamiento de 1 metro.

- Cargar y descargar los envases de plaguicidas con cuidado, no ponerles encima objetos pesados que puedan aplastarlos ni tampoco apilarlos a mucha altura.

- Los plaguicidas caducados deben ser desechados.

- Tanto los anteriores como los envases vacíos deben almacenarse en un lugar seguro hasta su recogida por un gestor de residuos autorizado.

- Si algún recipiente queda sin vaciar del todo, se cerrará herméticamente y nunca deberán realizarse trasvases innecesarios de un recipiente a otro si no son los envases originales.

- No almacenar juntos productos o material combustible con material inflamable.

- Respecto a la separación de los distintos plaguicidas, se puede optar por:

- Almacenar separadamente los herbicidas hormonales y raticidas del resto de los productos fitosanitarios (lo ideal sería un almacenamiento en dependencias o locales separados), para evitar posibles impregnaciones de olor.

- Almacenar las formulaciones en forma de polvo en estanterías por encima de las formulaciones líquidas.

- Almacenamiento separado de formulaciones sólidas y líquidas.

- Los productos inflamables deben estar separados del resto de los productos.

- Si se almacenan productos tóxicos o inflamables no pueden estar en plantas elevadas de edificios habitados.

- Otra posibilidad en el almacenamiento es diferenciar los productos según:

- Uso: herbicidas, insecticidas, fungicidas,....

- Toxicidad: **MUY TÓXICOS, TÓXICOS Y NOCIVOS.**

- Otros riesgos: inflamables, combustibles, explosivos, etc...

- Dichas zonas deben ser rotuladas según estas características.

*El objetivo prioritario es la consolidación de una verdadera cultura preventiva en relación a este tipo de productos, y para ello nos serviremos de herramientas tales como es la elaboración de una serie de instrucciones que a modo de prescripciones constituyan un verdadero código de buenas prácticas durante el uso de plaguicidas, que significará una eliminación total o al menos la disminución de los riesgos potenciales para la salud y el medio ambiente.*

- Las zonas de almacenamiento de productos clasificados como **MUY TÓXICOS** deben ser zonas muy bien ventiladas y en caso de fumigantes, el acceso debe estar restringido, siendo solo accesible para el personal autorizado.

Los plaguicidas clasificados como **MUY TÓXICOS** son los siguientes:

- Bromuro de metilo.
- Fosforo de aluminio.
- Fosforo de magnesio.
- Ácido Cianhídrico (fumigación cianhídrica).
- Arsenito sódico.

## PREPARACIÓN DE LA MEZCLA Y CARGA DEL PLAGUICIDA

La operación de mezcla y carga de los equipos de tratamiento con el plaguicida se considera una operación de alto riesgo porque con frecuencia las materias activas que aparecen en las formulaciones se encuentran en altas concentraciones y ésto entraña mayores riesgos. Es por ello, que se deben tomar una serie de precauciones antes, durante y después de la mezcla. Veamos detenidamente cada una de ellas.

### Antes de la manipulación

- Comprobar que el producto es el adecuado para el problema y que se encuentra en buenas condiciones de conservación.

- Consultar la etiqueta del envase y ficha técnica de seguridad, para conocer dosis, medidas de precaución, riesgos, protección personal, compatibilidad con otros productos, etc...

- La zona elegida para realizar la mezcla debe estar al aire libre y bien ventilada, evitando locales o espacios cerrados y mal ventilados.

- Nunca manipular plaguicidas dentro de las viviendas.

- Igualmente deben estar alejadas de corrientes de agua, fuentes, pozos, manantiales, abrevaderos, zonas habitadas, etc...

- Nunca manejar plaguicidas en lugares o plataformas inestables que puedan originar un derrame, o salpicaduras..

- Utilizar los equipos de protección personal adecuados.

- Disponer del equipo básico de primeros auxilios, así como ropa limpia, agua, jabón, etc...

- Mantener alejados a niños y animales.

- Calcular el caldo de tratamiento necesario para que no sobre en exceso.

- Hacer la mezcla justo antes de tratar y en la misma explotación o finca donde se va a realizar el tratamiento.

- Evitar condiciones ambientales extremas (altas o bajas temperaturas, vientos fuertes, insolación directa,...).

- Evitar preparar el caldo de tratamiento con mucha antelación y transportarlo innecesariamente.



Las mezclas se harán al aire libre, en la propia finca, antes de comenzar el tratamiento y utilizando los equipos de protección personal adecuados.

- En la medida de lo posible disponer de caldos de tratamiento ya preparados comercialmente, así como equipos de mezcladores que eviten la manipulación directa del operario con el plaguicida.

- Utilizar aquellas formulaciones que menos peligro representan para la salud: gránulos dispersables en agua, gránulos solubles, tabletas efervescentes, cápsulas, microcápsulas, etc... Igualmente emplear aquellos envases menos peligrosos como envases solubles en agua, unidosis, etc...

- Este depósito que contendrá el caldo de tratamiento, no debe estar lleno de agua antes de añadir el plaguicida, lo ideal es llenarlo hasta dos tercios de su capacidad y con el dispositivo de mezcla o agitador funcionando.

- Calibrar la dosis de tratamiento en función de la dosis indicada en la etiqueta y la superficie del cultivo a tratar.

- Mezclar con cuidado y lentamente los plaguicidas.

- Nunca mezclar dos o más productos sin conocer su reactividad, es-

vas o tanques de los equipos de aplicación.

- Si el formulado es polvo mojable, realizar una preparación previa mezclando 1/3 del producto con 2/3 de agua, haciendo una papilla previa y rellenando y homogeneizando convenientemente a continuación con más agua.

- Durante la manipulación de aquellos plaguicidas que pueden desprender polvo o vapores tóxicos por contener disolventes orgánicos volátiles, u otras sustancias tóxicas (ejemplo: cloro), adoptar medidas de protección personales adecuadas mediante el uso de protectores respiratorios, guantes, gafas o pantallas faciales y trajes o mandiles.

- En ningún caso añadir al caldo de tratamiento gasóleo como antiespumante, práctica habitual y peligrosa en muchas zonas agrícolas.

- Nunca succionar plaguicidas líquidos con tubos o gomas para el trasvase de éstos de un recipiente a otro por el alto riesgo de ingestión accidental.

- En el caso que sea necesario realizar trasvases de plaguicidas por rotura o deterioro de su envase, en el nuevo recipiente se debe especificar el nombre del producto contenido, así como sus peligros y efectos nocivos. En cualquier caso realizar los mínimos trasvases posibles de plaguicidas de un recipiente a otro.

- No comer, beber o fumar durante el tratamiento.

**Formulaciones con disolventes orgánicos (emulsiones) → MAYOR RIESGO**

**Formulaciones sólidas acuosas (suspensiones) → MENOR RIESGO**

### Respecto a los equipos y utensilios a emplear:

- Usar equipos adecuados y en perfectas condiciones, respecto a calibración, llenado, funcionamiento, limpieza, etc...

- Usar recipientes (cubos o bidones) y medidores graduados, así como embudos, filtros o coladores que permitan dosificaciones correctas y eviten derrames o salpicaduras.

- Usar el agua lo más limpia posible, en caso de presencia de impurezas, filtrar el agua.

- Los utensilios empleados para la mezcla de plaguicidas serán de uso exclusivo, evitando darles otros posibles usos.

- Usar paletas o recogedores con mango lo más largo posible para evitar entrar en contacto con el producto (ejemplo: meter la mano en sacos o bolsas que contengan plaguicidas en forma de polvo).

- Después de realizar las operaciones de mezcla y carga de plaguicidas, limpiar adecuadamente todas las herramientas y utensilios empleados que serán guardados en lugar seguro después de su utilización.

- Nunca emplear las manos ni brazos como medida ni para remover la mezcla.

### Durante la mezcla:

- Tener en cuenta la siguiente premisa: «*mayor concentración no significa mayor eficacia, pero sí mayor riesgo para la salud y mayor contaminación ambiental*».

- Ponerse de espaldas al viento.

- Los plaguicidas concentrados que se mezclan previamente en agua se miden antes y se añaden al depósito del equipo parcialmente lleno de agua.

*Cada actividad o trabajo que implique una exposición a plaguicidas debe ir acompañada de instrucciones claras y de fácil comprensión, así como de una descripción de los riesgos inherentes al uso del plaguicida, precauciones, dosis, técnicas de aplicación y otras consideraciones necesarias para minimizar riesgos y evitar posibles accidentes.*

tabilidad y/o compatibilidad conjunta de la mezcla.

- Si el plaguicida aparece en forma de polvo (para empleo directo o mojable), se debe manipular con suficiente cuidado como para no levantar polvo (riesgo de inhalación) o salpicaduras.

- Verter con sumo cuidado los líquidos, evitando salpicaduras y derrames.

- Las formulaciones listas para su empleo tales como polvos, gránulos y preparaciones a Ultra Bajo Volumen (UBV) pueden ser añadidos directamente desde sus envases en las tol-

### Después de la mezcla:

- Mantener los plaguicidas sobrantes en sus envases originales.

- Estos envases deben ser cerrados y almacenados correctamente para evitar fugas, derrames y accidentes.

- Los envases vacíos deben ser inutilizados y devueltos al fabricante o a un gestor de residuos de envases autorizado.

## APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

### Antes de la aplicación

- Realizar tratamientos sólo si son estrictamente necesarios (consultar al especialista) con los plaguicidas y en el momento adecuado, esto asegura la eficacia del tratamiento y evita volver a repetirlo, con lo cual también disminuyen los riesgos para el trabajador.

- Leer la etiqueta y respetar escrupulosamente sus indicaciones.





Realizar los tratamientos solo si son necesarios y en el momento adecuado.

- Evitar la presencia de personas o animales en la zona de tratamiento durante y después del tratamiento.
- No aplicarlo sin la adecuada protección personal.

#### Respecto a los equipos de tratamiento:

- Consultar los manuales de seguridad, normas de mantenimiento y funcionamiento del fabricante, homologación de equipos, etc...
- Calibrarlos adecuadamente. Dichas calibraciones deben ser previas al tratamiento y preferiblemente con agua limpia.
- Revisar minuciosamente el equipo de aplicación, antes y durante el tratamiento, en cuanto a su impermeabilidad, buen funcionamiento, estan-

queidad de juntas, tapones, boquillas, etc.. que eviten posibles fugas del producto. Rechazar equipos defectuosos (ejemplo mochilas individuales y pistolas con fugas que mojen la ropa y piel del operario).

- En caso de deterioro de algún elemento o pieza sustituirla a la mayor brevedad.
- Usar los equipos más modernos, pues ofrecen mayores garantías de seguridad y buen funcionamiento.
- Es preferible usar tractores con cabinas cerradas y dotadas de filtros adecuados, que purifiquen el aire que entra a éstas.
- Es preferible usar cañones o pulverizadores hidroneumáticos, nebulizadores en frío, y en general maquinaria o métodos automatizados que no impliquen la participación o presencia directa del operario durante el

tratamiento, algo que se emplea más en la agricultura bajo plástico (invernaderos).

- Realizar tratamientos rápidos y efectivos.
- Usar equipos específicos para cada plaguicida y provistos de medidas de seguridad para el aplicador. Ejemplo: equipos provistos de pistolas para la aplicación de herbicidas que tienen pantallas protectoras, que evitan procesos de deriva del herbicida y protegen según los casos piernas, pies y manos del trabajador.
- Si se utiliza un pulverizador de tipo mochila, llevar en la espalda una prenda impermeable entre la espalda y la mochila para prevenir derrames o impregnaciones del caldo del tratamiento con la ropa de trabajo y la piel.
- Si las boquillas se atascan, nunca soplarlas para desatascarlas, sino utilizar agua o aire comprimido.

#### Respecto a las condiciones climáticas:

- Evitar tratar con altas temperaturas, pues aumenta el riesgo de inhalación y absorción cutánea, ya que es mayor la tasa ventilatoria y la volatilidad y porque por lo general el trabajador suele llevar menos ropa de protección, para aliviar la sensación de calor, especialmente en cultivos bajo plástico (invernaderos).
- Evitar procesos de deriva, especialmente con presencia de viento.
- No tratar si existe riesgo de lluvia inminente, pues se disminuye la eficacia del producto y se produce un lavado de éste, debiendo entonces repetir el tratamiento.
- No tratar con temperaturas extremas, altas o bajas, especialmente con alta insolación, por la rápida evaporación del producto.

#### Aplicación proplamente dicha:

- Realizar el tratamiento acompañado, nunca solo.
- Se debe realizar una distribución uniforme del caldo de tratamiento, por toda el área tratada.
- Evitar respirar la nube formada durante la aplicación.
- Extremar las precauciones en ambientes cerrados, especialmente en invernaderos sometidos a altas temperaturas, donde se debe asegurar una adecuada ventilación y el uso de equipos de protección personal, especialmente protectores respiratorios y prendas para proteger la piel.
- Si la aplicación se realiza en espacios cerrados o con poca ventila-

ción evitar el empleo de productos con alta volatilidad.

- Se hace necesario una buena organización del trabajo, consistente entre otras medidas en una rotación del personal aplicador, evitando así que un trabajador pase largos periodos de tiempo realizando trabajos de aplicación. Nunca superar más de 8 horas de exposición a plaguicidas por jornada laboral.

- Es especialmente recomendable la utilización de empresas especializadas en la realización de tratamientos con plaguicidas (fitosanitarios, DDD,....), pues cuentan con mayor capacidad técnica y están dotadas de mejores equipos y medidas de seguridad.

- No comer, beber o fumar durante el tratamiento.

- No tomar bebidas alcohólicas durante tratamiento ni inmediatamente posterior por que el alcohol bajo determinadas circunstancias puede potenciar la acción del plaguicida, así si se usan fungicidas (carbamatos o tio-carbamatos) no consumir alcohol durante varias semanas.

- Si se realizan descansos no hay que quedarse nunca en la zona de tratamiento, por la presencia del plaguicida.

- No tocarse la cara u otra zona del cuerpo desnuda durante la manipulación de estos productos.

- Lavarse bien las manos y cara cada vez que se haga un descanso, antes de comer, beber, fumar o ir al baño (pues muchos plaguicidas penetran fácilmente a través de la delgada piel de los genitales).

- En tratamientos aéreos:

- Evitar que el señalador entre en contacto con el plaguicida, mediante una correcta distribución del plaguicida y uso de equipos de protección personal por parte de éste.

- El piloto debe estar informado sobre los riesgos, medidas de protección y precaución oportunas.

- Está absolutamente prohibido:

- Aplicaciones en condiciones técnicas diferentes de las autorizadas.

- Aplicación de cualquier plaguicida sobre alimentos, preparados para consumo inmediato, superficie sobre la que estos se preparen o hayan de servirse y consumirse.

- En general, y como medida de seguridad la exposición total (mezcla/carga y aplicación) no debería superar en ningún caso la media jornada, entendiéndose como tal, la legalmente establecida, es decir, cuatro horas.

#### Después de la aplicación:

- Cambiarse de ropa en el trabajo, no hacerlo en el domicilio particular, para no llevar el contaminante a casa. Lavarla separada del resto de la ropa y ducharse con agua y jabón.

- Limpiar convenientemente los equipos de protección personal y dejar secar después de cada tratamiento.

- Nunca abandonar en el campo equipos o envases de plaguicidas.

- Si sobra caldo del tratamiento o plaguicida no tirarlo directamente al campo o a alguna red de agua. Existen dos posibilidades:

- Guardar los sobrantes del caldo de tratamiento en envases originales y herméticos. Rotular el nombre del plaguicida, plazo de seguridad, dosis, fecha, datos sobre especificaciones de riesgo y seguridad, y demás información de interés, etc...

- Considerarlo y tratarlo como un residuo tóxico y peligroso conforme a la legislación vigente.

#### SEÑALIZACIÓN DE LAS ÁREAS, LOCALES O ESPACIOS TRATADOS

Se trata de una medida de precaución y seguridad a aplicar por parte de los responsables de los tratamientos, debiendo por tanto, colocar antes del tratamiento y en lugares bien visibles señalizaciones, a modo de carteles, que indiquen la realización de los tratamientos con plaguicidas, y la presencia de éstos en la zona, así como la prohibición de entrar en ella, durante el tiempo que permanezca el plaguicida o al menos durante un plazo de reentrada prudencial en función del tipo de plaguicida, y características del área tratada. En zonas cerradas como invernaderos y como medida de precaución general, la prohibición puede extenderse hasta una semana después del tratamiento mientras que en cultivos al aire libre este período puede ser menor, en función del tipo de plaguicida y dosis aplicada.

#### MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE EQUIPOS DE TRATAMIENTO

Continuando con los pasos indicados anteriormente, una vez realizado el tratamiento se procederá a la limpieza y mantenimiento de los equipos empleados, pues la efectividad y seguridad para el aplicador durante la exposición depende en gran medida del buen funcionamiento de dichos equipos, y esto es algo que se consigue con un uso y mantenimiento posterior eficiente y adecuado.

Dada la diversidad de plaguicidas y equipos de tratamiento, no existen unas recomendaciones específicas aunque sí que existen unas recomendaciones generales:

- Nunca dejar restos del caldo de los tratamientos en estos equipos.

- El equipo de aplicación debe ser limpiado al finalizar la temporada de



Para el manejo de los productos fitosanitarios, se usará equipo completo de protección personal.

tratamientos, periódicamente si se usa con frecuencia o cuando se cambie de plaguicida (ejemplo: si se utiliza el mismo equipo para aplicar insecticidas y herbicidas se debe limpiar antes).

- La limpieza del equipo debe ser integral.

- Durante la limpieza tener cuidado para evitar derrames y salpicaduras de plaguicidas o restos del caldo del tratamiento.

- Se deben usar los equipos de protección personales adecuados.

- El lugar de lavado del equipo debe ser elegido cuidadosamente, para evitar que el agua procedente del lavado contamine la tierra, cursos de agua, pozos, etc....

- En general para la limpieza se utilizará agua caliente y jabón.

- Lo ideal es desmontar todas las boquillas y filtros y lavarlas siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Si esto no es posible se puede bombear agua jabonosa a través de estas boquillas.

- Las partes exteriores del pulverizador se lavarán con un cepillo de mango largo y bastante agua y jabón. Después aclarar la máquina con agua a presión.

- El resto de utensilios empleados para la aplicación de plaguicidas también deben ser limpiados convenientemente.

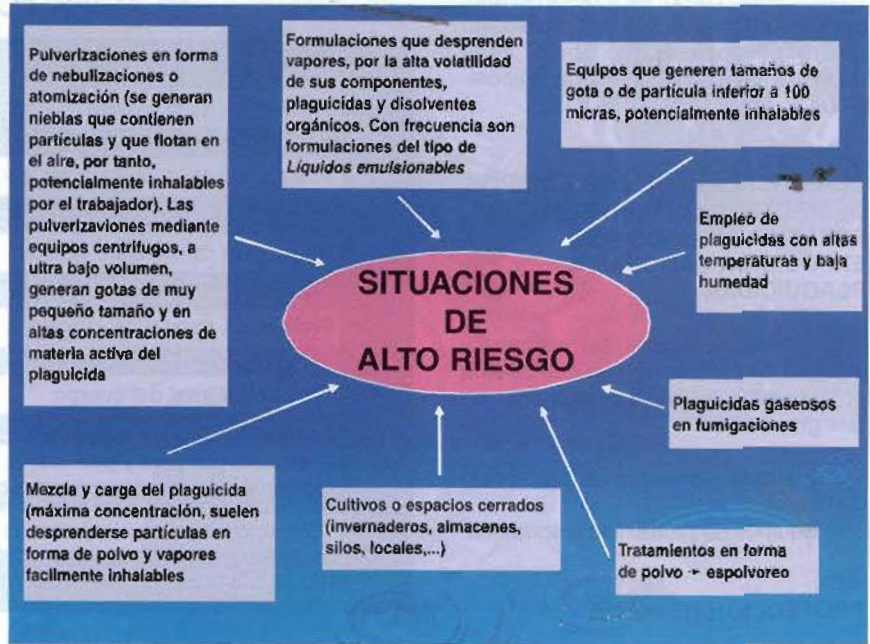
- Para determinados plaguicidas se deberán usar productos específicos para su limpieza (consultar fabricantes).

### ELIMINACIÓN DE ENVASES DE PLAGUICIDAS

Dada la importancia agrícola de determinadas regiones de España, entre ellas Andalucía, La Rioja, Comunidad Valenciana, etc... la producción de envases vacíos de productos fitosanitarios alcanza cifras astronómicas.

Esta situación es el origen de problemas de índole ambiental y laboral, es decir, el hecho de deshacerse de este tipo de envases de una manera no adecuada, por ejemplo, abandono o quema, supone un grave impacto para el medio ambiente. Pero desde un punto de vista laboral, es decir, desde la preocupación por la seguridad y salud de los trabajadores, que es el tema que nos ocupa en este momento, la producción de este tipo de residuos y una inadecuada gestión es causa de no pocos accidentes por intoxicación y exposiciones peligrosas debido a impregnaciones y contenido de estos envases de restos de plaguicidas.

### ESQUEMA 3. CONDICIONES DE USO DE PLAGUICIDAS EN SITUACIÓN DE ALTO RIESGO.



En la actualidad, estos envases son considerados por la legislación española como residuos tóxicos y peligrosos (RTP), y por tanto no podemos deshacernos de ellos mediante su depósito en contenedores de residuos sólidos urbanos (RSU), o lo que es peor abandono, quema o enterramiento, es por ello que el conocimiento por parte del trabajador de los riesgos asociados a la manipulación de este tipo de residuos, así como una adecuada gestión y eliminación redundará en una disminución de los riesgos para éste y una mejora del medio ambiente en general.

Para conseguir ambos objetivos se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

- Los envases de plaguicidas, solventes y aguas de lavado de los equipos de tratamiento son considerados como R.T.P., debiendo ser tratados por un gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos. En cualquier caso, la etiqueta debe indicar instrucciones claras para una eliminación segura del plaguicida y su envase (considerar la legislación al respecto de la Comunidad Autónoma en cuestión).

- Está prohibido abandonarlos o eliminarlos de forma incontrolada (quemarlos, abandonarlos en el campo, verter en vertederos incontrolados o vertederos de residuos sólidos urbanos, enterrarlos, etc...).

- Durante la manipulación de envases de plaguicidas usar los necesarios equipos de protección personal.

- En ningún caso utilizar los envases de plaguicidas para otros fines.

- De cara a conseguir un mayor rendimiento del plaguicida y ofrecer mayor protección para el trabajador se recomienda realizar un triple enjuagado del envase que asegure una mayor eliminación o lavado del plaguicida de dicho envase y por último perforar el fondo (sin dañar la etiqueta) y aplastar el envase para evitar que pueda ser utilizado para otros fines. (ESQUEMA 3).

### USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL FRENTE A PLAGUICIDAS

El objetivo de dichos equipos debe ser proteger al trabajador frente a exposiciones externas a plaguicidas.

El uso de equipos de protección del trabajador frente a la exposición a sustancias químicas potencialmente peligrosas para la salud ya aparece regulado en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

Cualquier equipo de protección individual debe llevar el «marcado CE», que es en realidad un aval acerca de la garantía e idoneidad de dicho equipo para hacer frente a los riesgos para los que está indicado su uso.

El técnico responsable de evaluar el riesgo y seleccionar prendas de protección adecuadas para proteger al trabajador expuesto a plaguicidas debe realizar un minucioso análisis de las condiciones de trabajo, haciendo especial énfasis en las tareas de

manipulación, situaciones de exposición y valoración del riesgo de las distintas zonas corporales del operario, para poder determinar la protección mínima recomendable, bajo esas condiciones particulares de exposición.

### CLASIFICACION DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL FRENTE A RIESGOS POR EXPOSICIÓN LABORAL A PLAGUICIDAS

En líneas generales, las prendas y equipos de protección con que cuenta el trabajador se pueden clasificar en dos grupos:

- Equipos y prendas de protección de la piel.
- Equipos de protección respiratoria.

### PROTECCIÓN DÉRMICA

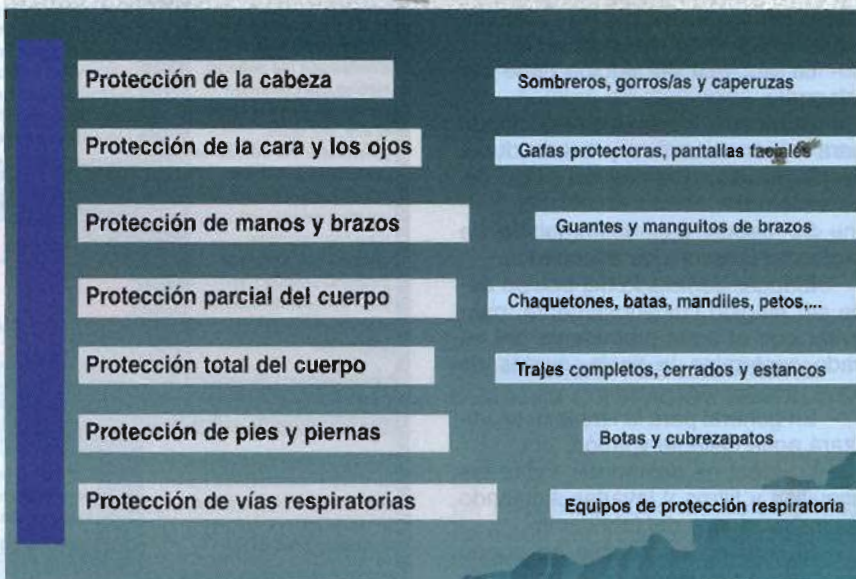
La piel está considerada como la principal vía de exposición a plaguicidas, por lo que se deberá prestar especial atención a ella y a los equipos de protección individual adecuados.

La elección va a depender de muchos factores, entre los más importantes están:

- Compuestos que aparecen en la formulación y su toxicidad.
- Zonas del cuerpo expuestas.
- Tiempo de exposición.
- Forma en la que se presenta el plaguicida (formulación y estado físico).

### ESQUEMA 4.

## CLASIFICACIÓN DE E.P.I.s



### PROTECCIÓN DE LAS MANOS. SELECCIÓN DE GUANTES

Los guantes apropiados para protegerse frente al riesgo por exposición a plaguicidas, son los mismos que los utilizados para protegerse frente a riesgos químicos.

La elección del guante va a depender de:

- Plaguicida usado.
- Materias disolventes que entren a formar parte del formulado, pues estas actúan como vehículo de las materias activas del plaguicida.

- Concentración del plaguicida.
- Operaciones a realizar con ellos.
- Tiempo de exposición al plaguicida.
- Características propias del guante.

Cualquier guante cuyo objetivo sea proteger al trabajador del riesgo por exposición a plaguicidas debe cumplir los siguientes requisitos:

- Ser impermeables a disoluciones de base acuosa y disoluciones de base oleosa. Aunque no se dispone en el mercado de guantes específicos para plaguicidas, sí que existen guantes que ofrecen protección frente a determinados disolventes orgánicos que con frecuencia aparecen en las formulaciones de los distintos plaguicidas y que actúan como disolventes de éstos, es por ello, que podremos usar este tipo de guantes para evitar la permeación de dichos disolventes, que a menudo actúan como vehículo de los plaguicidas en su paso al organismo a través de la piel.
- No deben tener ningún recubrimiento textil interno, porque aunque mejoran la confortabilidad, en caso de contaminación accidental durante la manipulación del plaguicida, o bien durante tareas de limpieza, dicho tejido absorbería mayor cantidad de plaguicida y por tanto el riesgo sería mayor.
- Deben ser lo suficientemente flexibles y confortables como para permitir la realización de los trabajos con comodidad pero con el necesario grosor como para evitar el paso del plaguicida hacia la piel.



Ejecución de un tratamiento sin cumplir ninguna norma de seguridad.

- Deben ofrecer adecuada resistencia mecánica, frente a la abrasión, al corte, a la perforación y a la tracción, de modo que sean aptos para el uso cotidiano de cualquier trabajador.

- Deben ser ergonómicos, es decir, ajustarse a la mano, además deben ofrecer agarre tanto en seco como en húmedo, para permitir la realización de los trabajos correspondientes y ser sensibles al tacto.

- De puño tan largo como sea posible, así protegerá tanto las manos como parte de los brazos.

- Las mangas del traje protector deben quedar por encima de los guantes.

- Deben estar homologados, con el marcado CE, categoría III y adecuados al riesgo según folleto informativo.

De entre los diferentes materiales con que se fabrican guantes adecuados para protección frente a riesgos químicos tenemos, **LÁTEX**, **NEOPRENO**, **NITRIL**O, siendo éste último el que presenta mayor resistencia a la permeación de disolventes que a menudo entran a formar parte de las formulaciones de plaguicidas.

Por tanto, son los guantes de **NITRIL**O los más idóneos para proteger al trabajador frente a los riesgos por exposición a plaguicidas.

Por el contrario el látex ofrece poca resistencia a estas sustancias mientras que el neopreno que aunque sí ofrece resistencia contra los aceites más comunes, como son los hidrocarburos alifáticos y algunos otros solventes, no la ofrece contra hidrocarburos aromáticos, y halogenados, cetonas y muchos otros solventes, resultando además poco práctico por su grosor y poca adaptabilidad y elasticidad, dificultan el uso y la realización de trabajos con este tipo de guantes.

Los guantes fabricados con PVA no son aptos para su uso con plaguicidas, ya que aunque sí que son eficaces frente a disolventes orgánicos (la mayoría de las formulaciones de plaguicidas contienen estas sustancias químicas), como son los hidrocarburos aromáticos y clorados, en cambio en contacto con el agua se deterioran y la mayoría de las formulaciones de plaguicidas se formulan para ser aplicadas disueltas en agua.

Si no encontramos en el mercado guantes resistentes a plaguicidas, se deben conocer los disolventes que contienen los plaguicidas y usar y seleccionar aquellos que ofrezcan más resistencia a la permeación por dichos disolventes, pues así nos aseguraremos una protección frente a la materia activa del plaguicida, ya que dichos disolventes suelen actuar como vehículo de dichas materias.



*Traje "tipo 6" fabricado con algodón poliéster.*

Respecto a la pregunta, ¿cuándo deben usarse?, los guantes siempre deben ser utilizados durante el uso y manipulación de plaguicidas, es decir, en cualquier tarea que pueda suponer exposición a plaguicidas, aunque esta posibilidad sea remota. Se debe prestar especial atención en este sentido si se manipulan plaguicidas concentrados, como suele ocurrir durante las tareas de carga, vertido y llenado de depósitos.

### **PROTECCIÓN DEL CUERPO. SELECCIÓN DE ROPA DE PROTECCIÓN**

Las normas europeas definen **6 niveles de protección o Tipos** para los trajes de protección química. Para que un traje sea homologado en un determinado «Tipo», las propiedades físicas y de barrera del tejido (pruebas de movimiento y de barrera para averiguar la estanqueidad a gases, líquidos o sólidos) deben cumplir unos requisitos mínimos.

El criterio que distingue dichos trajes es el diferente grado de hermeticidad que presentan las costuras, cremalleras y uniones de cada uno de ellos.

Las prendas confeccionadas con material impermeable presentan mayor protección frente a contaminantes químicos, por el contrario las prendas fabricadas con materiales permeables, como es lógico, no son resistentes a la permeación.

Los trajes de protección más recomendables para protegerse frente a la exposición a plaguicidas, son los trajes del Tipo 4 (material impermeable), 6 (material permeable) y Ropa de Protección Parcial. Estos últimos, están fabricados tanto con material permeable como impermeable.

De estos tres tipos de trajes veamos cual resulta más eficaz:

Los trajes de Tipo 4, al estar confeccionados con material impermeable puede parecer que ofrece mayor protección, y desde un punto de vista técnico es así, el problema radica, en que esas propiedades que le confieren la característica de impermeabilidad también suponen falta de transpiración, lo cual origina problemas por el excesivo calor que sufre el operario durante el uso de este tipo de trajes, por lo que el efecto de protección esperado suele ser contrario, ya que a menudo el operario suele rechazarlo por este motivo. Sólo sería recomendable en aquellos casos en los que la

exposición al plaguicida ocurra por contacto con altos volúmenes de caldo de plaguicida y pulverizado a baja presión.

Los trajes de Tipo 6 están fabricados con material permeable (algodón-poliéster), pero con cierta capacidad de repeler líquidos, por lo que la protección que ofrece podría ser suficiente si la exposición se caracteriza por bajos volúmenes de caldo de tratamiento. Este tipo de ropa es muy recomendable durante el uso de plaguicidas en nuestras latitudes, donde la climatología se caracteriza por altas temperaturas la mayor parte del año, por tanto, el uso de este tipo de trajes supone mayor comodidad y confort para el trabajador y protección frente a salpicaduras de pequeños volúmenes de plaguicidas, aunque ésta es su principal limitación.

Si se trata de escoger trajes fabricados con material impermeable, esta elección debe basarse en la resistencia a la permeación del material al plaguicida en cuestión, o en su defecto al disolvente que lo contiene. Para ello podemos consultar los manuales técnicos de las diferentes empresas fabricantes de trajes de protección, donde se ofrece información acerca de las propiedades de dichas prendas de protección a los distintos agentes químicos contaminantes.

Por el contrario, si se trata de escoger trajes con material permeable, el

técnico debe asegurarse que los volúmenes de exposición son bajos, y que el material de fabricación de la prenda de protección tiene un cierto grado de repelencia del líquido de tratamiento.

Una buena solución al problema de la elección del traje adecuado al riesgo puede ser la combinación de material permeable (tipo 6) para aquellas zonas corporales menos expuestas al plaguicida, dependiendo de las características del cultivo y material impermeable (prendas de protección parcial, ejemplo: delantal peto, de goma o PVC), para aquellas zonas que presenten mayor peligro de exposición.

### PROTECCIÓN DE OJOS Y CARA. SELECCIÓN DE GAFAS Y PANTALLAS FACIALES

Fundamentalmente, son gafas y pantallas faciales (cubren toda la cara), y en cualquier caso, deben tener el marcado CE, categoría II.

Su función es proteger la cara y los ojos de las proyecciones de líquido de plaguicida por derrame, salpicaduras o emanaciones de vapores o gases, origen de múltiples irritaciones. Algunos plaguicidas pueden tener cierta naturaleza ácida o cáustica, por lo que derrames o salpicaduras pueden suponer graves daños, especialmente para los ojos, de ahí la importancia de su uso.



Operario utilizando equipo de gafas panorámicas y mascarilla de dos filtros.

Para que puedan realizar eficazmente su función deben evitar el empañamiento, mediante la presencia de orificios que permitan una adecuada ventilación o mediante la presencia de válvulas. Igualmente, si se trata de gafas, éstas deben ajustar perfectamente a la cara, para evitar la entrada de productos contaminantes, tanto por los lados como por arriba y por debajo.

Por último, son de obligado uso durante las operaciones de mezcla, carga y en tratamientos de cultivos altos.

En el caso de empleo de plaguicidas en cultivos de porte alto, como pueden ser cultivos leñosos (cítricos, olivar...) o bien en situaciones de aplicaciones en silos, etc... el riesgo de deposición del plaguicida en la cabeza, cara y hombros del operario es alto, por lo que se recomienda como medida de protección adicional el empleo de gorros o sombreros impermeables de ala ancha para limitar dicha deposición del plaguicida en estas zonas corporales.

### PROTECCIÓN DE LOS PIES. SELECCIÓN DE BOTAS

El uso de botas de protección es obligatoria durante la exposición a plaguicidas.

Deben cumplir los siguientes requisitos:

- Llevar el marcado CE.
- Ser cerrados e impermeables.
- Ser altas, hasta la pantorrilla.
- Ser de goma y no guateadas con otro tipo de recubrimiento textil ya que el plaguicida podría entrar en contacto con este tejido e impregnarse, siendo la limpieza más difícil.

### PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Un equipo de protección respiratoria es aquel cuyo objetivo es proteger al trabajador de posibles riesgos químicos que puedan llegar por vía respiratoria, es decir, se trata de aislar al usuario del entorno de trabajo que se encuentra contaminado por alguna sustancia química peligrosa, en este caso los plaguicidas.

Cuando existen riesgos para la salud de los trabajadores, debido a la presencia de plaguicidas en el aire se puede optar por dos medidas, respecto a la protección de éstos:

- Eliminación de dichas sustancias de la atmósfera respirable del trabajador, mediante la instalación o aplicación de equipos filtrantes, del aire. El principal inconveniente de estos equipos

pos filtrantes es que para poder ser utilizados deben mantener una concentración de oxígeno disponible para el trabajador de por encima del 18% del volumen total.

- En aquellos casos donde no es posible mantener dicha concentración de oxígeno, se utilizarán equipos de suministro de aire limpio.

Los equipos independientes del medio, llamados también dispositivos aislantes se recomiendan cuando el contaminante está en altas concentraciones y puede llegar a sustituir al oxígeno, es decir, la concentración de éste está por debajo de 19.5 % del volumen, por tanto es necesario usar sistemas de protección respiratoria autónomos o semiautónomos con aportación de aire. Estos equipos proporcionan al trabajador un caudal de aire distinto al medio ambiente circundante, que está contaminado, por tanto, el aire que recibe el trabajador es aire limpio.

Este tipo de equipos son poco usados durante la exposición a plaguicidas, siendo de uso obligado cuando se emplean plaguicidas clasificados como **MUY TÓXICOS**, y en forma de gas (bromuro de metilo, ácido cianhídrico, etc...)

Por otra parte, los equipos dependientes del medio ambiente, conocidos como dispositivos filtrantes, son equipos cuya función es purificar mediante filtros el aire que va a respirar el trabajador. Este tipo de equipos son los más utilizados durante la exposición a plaguicidas, por su sencillez, facilidad de uso, adquisición y adecuación al riesgo presente.

Existen en el mercado varios tipos, según su forma y adaptación facial:

### Adaptadores faciales

**Máscaras.** Están formadas por un cuerpo que cubre la cara completamente, habitualmente de caucho natural o silicona, que incorpora uno o varios filtros. También disponen de un visor.

**Mascarillas.** Están dotadas de adaptador facial y filtro. Sólo cubren nariz y boca, las que cubren también la barbilla se les llama media máscara. Los ojos siempre quedan libres.

Según el estado físico del contaminante también se dividen en:

### Equipos filtrantes contra partículas

En el caso de plaguicidas la forma más frecuente son nieblas, casi siempre visibles, excepto las muy finas y

están compuestas de partículas líquidas suspendidas en el aire.

### Equipos filtrantes contra gases y vapores

Son dispositivos que protegen frente a plaguicidas en forma de gases y vapores.

En el caso de dispositivos filtrantes o equipos dependientes del medio, los filtros constituyen uno de los elementos más importantes de todo equipo respiratorio, pues nos asegura la eliminación o al menos la disminución de la concentración de plaguicida presente en el aire respirable del trabajador.

En la actualidad no existen filtros específicos para plaguicidas, por lo que la elección de un filtro adecuado para la exposición laboral frente a plaguicidas ha de realizarse considerando aspectos tales como la forma de presentarse estos contaminantes químicos en el aire, es decir, forma física y naturaleza química de dichos plaguicidas y sus componentes.

- Material particulado (polvo o nieblas).
- Vapores y gases (de distinta naturaleza química).

Respecto a los filtros, según sus características físicas y función se distinguen tres tipos, mecánicos, químicos y mixtos, estos últimos formados por la unión de los dos primeros. Veamos cada uno de ellos:

### Mecánicos

Consisten en una especie de estuche metálico o de otro material apropiado compuesto de un entramado de fibras a modo de malla, normalmente de celulosa, cuya función es realizar una filtración mecánica, en la que se hace pasar el aire contaminado por el material particulado a través de este tamiz, con un diámetro de poro inferior al tamaño de las partículas de plaguicida que se quieren filtrar (polvo o nieblas). El diámetro de poro es del orden de micras, de modo que el tejido atrapa las partículas del plaguicida del ambiente dejando pasar solo el aire respirable.

Las normas españolas que afectan a los filtros de tipo mecánico son las siguientes normas UNE EN, 140 y 143.

TIPO	PODER DE RETENCIÓN
P1	Bajo
P2	Medio
P3	Alto

Los filtros mecánicos adecuados para materia particulada son:

Conocer el agotamiento de estos filtros mecánicos, es decir, determinar cuando deja de ser eficaz el filtro, desde el punto de vista del poder de retención de partículas es una tarea compleja. Esto depende de varios factores:

- Calidad del material.
- Densidad o espesor del material filtrante.
- Concentración del contaminante en el ambiente.
- Tasa ventilatoria (tasa respiratoria) del trabajador, que a su vez depende de...
- Temperatura ambiental.
- Humedad ambiental.
- Condiciones de trabajo (trabajo forzado o no).

En contra de lo que pudiera pensarse la eficacia de un filtro de tipo mecánico no disminuye con el uso, pues cuanto más filtra más eficaz resulta, ya que es menor la cantidad de poros libres que quedan para permitir el paso de partículas hacia el trabajador.

Así, cuanto más se usa un filtro, mayor resistencia ofrece éste al paso del aire, por lo que el trabajador nota que cada vez le cuesta más respirar, es decir, tiene dificultad para respirar, porque el filtro ofrece mayor resistencia al paso del aire, debido a la saturación de los poros por las partículas contaminantes. Llegado este momento será necesario reemplazar el filtro por otro nuevo.

Si el filtro mecánico no se desprecinta, su vida sería ilimitada, ya que no se expondría a las partículas contaminantes.

### Químicos

Son filtros que están embutidos en unos cartuchos metálicos o de otro material apropiado, relleno en la mayoría de los casos de carbón activo (de diferente granulometría) e impregnado

COLOR ETIQUETA	LETRA	CONTAMINANTES	TIPO
BLANCO	P	Material particulado (sólidos)	1, 2 o 3

con tratamientos químicos específicos (según la naturaleza del contaminante para los que están recomendados), que a modo de adsorbente atrapa el plaguicida presente en el ambiente en forma de gas o vapor. El aire contaminado se hace pasar por el filtro de partículas y a modo de «esponja» el filtro con carbón activo atrapa o capta los plaguicidas.

La norma española que afecta a los filtros de tipo químico es la norma UNE EN-141.

La selección de un filtro de tipo químico ha de hacerse en función de la naturaleza química del plaguicida, es decir, los filtros químicos son específicos de los contaminantes.

– Temperatura ambiental (mediante ensayos experimentales se ha comprobado que el carbón activo a más de 40 °C resulta de poca utilidad, por la nula adsorción de sustancias contaminantes que presenta).

– Humedad ambiental.

– Condiciones de trabajo (trabajo forzado o no).

Otra forma aproximada de conocer el agotamiento de un filtro químico lo podemos conseguir mediante la detección olfativa del plaguicida, dentro del equipo de protección respiratoria, a través del olfato o mucosas de la piel (irritación, sabor o picor). El problema lo plantean aquellos plaguici-

de no más de 6 meses (según han puesto de manifiesto diversos estudios y ensayos técnicos realizados al respecto), aún sin usar y con independencia de la fecha de caducidad.

Algunos plaguicidas se presentan como vapores y gases y de naturaleza química inorgánica por lo que se recomienda un filtro con la letra B, color gris y clase 2 ó 3, es decir, **B2 o B3 y etiqueta de color gris**, filtro químico que protege frente a gases y vapores inorgánicos, con un poder de retención medio y alto respectivamente. Ejemplo: fosfamina, fósgeno, ...

### Clasificación de los filtros químicos más usuales según la naturaleza del plaguicida.

COLOR ETIQUETA	LETRA	CONTAMINANTES	CLASE
MARRÓN	A	Gases y vapores orgánicos con punto ebullición > 65 °C (disolventes de plaguicidas y pinturas)	1,2 o 3
	AX	Gases y vapores orgánicos con punto ebullición < 65 °C	–
GRIS	B	Gases y vapores inorgánicos (cloro)	1,2 o 3

Los filtros químicos también se clasifican según su capacidad de adsorción del contaminante.

Las cuya detección olfativa está por debajo de su Valor Límite Ambiental o IDLH.

### Clasificación de filtros químicos según capacidad de adsorción/retención de contaminantes.

CLASE	CAPACIDAD DE ADSORCIÓN
1	Baja capacidad, hasta 1.000 ppm o 0,1 % del volumen
2	Media capacidad, hasta 5.000 ppm o 0,5 % del volumen
3	Alta capacidad, hasta 10.000 ppm o 1 % del volumen

Al igual que en el caso anterior, el determinar cuándo deja de ser eficaz un filtro desde el punto de vista del poder de retención de gases y vapores de plaguicidas es complejo, y de nuevo va a depender de los siguientes factores:

- Calidad del material.
- Densidad o espesor del material filtrante.
- Concentración del contaminante en el ambiente.
- Tasa ventilatoria (tasa respiratoria) del trabajador, que a su vez depende de...

Todos los filtros químicos tienen una vida limitada, incluso sin desprecintarlos (al contrario que los filtros mecánicos), por lo general, la fecha de caducidad que aparece en la etiqueta no debe indicar más de 3-5 años (según características del filtro), esto es porque el filtro químico sufre una serie de reacciones químicas que lo acaban degradando e inutilizando para la función para la cual ha sido concebido, es decir, ya no será eficaz como mecanismo de retención y purificación del aire respirable para el trabajador.

En el caso de que se haya desprecintado, el filtro tiene una vida media

### Mixtos

Resultan de la combinación de filtros mecánicos y químicos. Respecto al uso de filtros, en el caso de una exposición laboral a plaguicidas el equipo de protección respiratoria recomendado es aquel que está formado por un filtro de tipo mixto, que contiene un filtro mecánico y un filtro químico, es decir, protege contra material particulado (plaguicidas en forma de polvo y nieblas, especialmente estas últimas, pues son muy frecuentes durante la aplicación de plaguicidas) y frente a vapores y gases de naturaleza orgánica, como son la mayoría de los plaguicidas y los disolventes que contienen sus formulaciones.

A la hora de seleccionar el tipo de filtro más adecuado, además de la naturaleza química del plaguicida y la forma de presentarse, es necesario tener en cuenta las limitaciones físicas que imponen aquellos filtros con mayor poder de retención, ya que sus características y dimensiones en grosor suponen una importante pérdida de carga que aumenta la dificultad y esfuerzo para la respiración. Además del peso del equipo completo y dimensiones del equipo en su conjunto, hacen en la práctica que su uso sea poco viable e incluso puede suponer la no aceptación del equipo por parte del trabajador, debido a la fatiga, dificultad e incomodidad que entraña su manejo durante la realización de los trabajos con plaguicidas, muchas veces en condiciones de gran esfuerzo físico sometido a altas temperaturas.

### PROBLEMAS QUE PUEDEN GENERAR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DURANTE SU USO EN EXPOSICIONES A PLAGUICIDAS

A menudo los equipos de protección individual presentan problemas, que originan una nula o pérdida de la e-



cacia durante su uso. Algunos de estos problemas son los siguientes:

- En la actualidad no existen guías ni catálogos sobre equipos de protección individual específicos para proteger al trabajador frente a la exposición a plaguicidas, por lo que a veces la elección de un E.P.I. adecuado se convierte en una difícil tarea. Por tanto, la selección suele realizarse en base a las características de protección que ofrecen los distintos equipos frente a contaminantes de naturaleza similar, plaguicida en forma de partículas, vapores orgánicos, disolventes, coadyuvantes o aditivos presentes en estas formulaciones.

- Determinados aspectos como la ergonomía, comodidad y facilidad de uso aparecen como asignaturas pendientes para muchos equipos, debido sobre todo a nuestras especiales condiciones climáticas, caracterizadas por altas temperaturas, por lo que estos equipos a menudo resultan incómodos y poco prácticos para usar durante la manipulación y uso de los plaguicidas.

Situaciones de este tipo suelen provocar el rechazo por parte del trabajador hacia el uso de los equipos de protección durante la exposición a plaguicidas.

Ejemplos:

- La nula o baja transpiración de los trajes de protección del cuerpo, que mantienen el interior a altas temperaturas, resultan en la práctica y en condiciones normales de trabajo prendas de protección poco viables y eficaces desde el punto de vista de la protección que deben ofrecer al trabajador, ya que éste los acaba rechazando.

- Determinados guantes que sí son eficaces como barrera impermeable frente a formulaciones de plaguicidas resultan poco prácticos y ergonómicos, dado su elevado espesor, que dificultan las tareas cotidianas del agricultor u operario que maneje estos productos.

- Las mascarillas y mascarillas que presentan ajustes deficientes y escasa adaptabilidad o son de mala calidad, provocan la entrada de contaminantes en las vías respiratorias e incluso irritaciones de la piel en la zona de contacto con ésta.

- A menudo los filtros no son los adecuados para el plaguicida que se está utilizando o bien no se cambian con la asiduidad conveniente y han perdido su eficacia, por lo que no ejercen su función filtrante y purificadora.

Igualmente, tanto el mantenimiento como el almacenamiento inadecuado

de los equipos de protección individual son causa de la disminución de la eficacia de éstos, por lo que se recomienda seguir las recomendaciones realizadas por el fabricante.

*La operación de mezcla y carga de los equipos de tratamiento con el plaguicida se considera una operación de alto riesgo porque a menudo las materias activas que aparecen en las formulaciones se encuentran en altas concentraciones y esto entraña mayores riesgos. Es por ello, que se deben tomar una serie de precauciones antes, durante y después de la mezcla.*

## BIBLIOGRAFÍA

- BARTUAL, J. «Pesticidas: clasificación y riesgos principales». Notas Técnicas de Prevención. Nº 143. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- BAUTISTA, J.M. et al. «Manual para la correcta aplicación de plaguicidas». Consejería de Salud. Junta de Andalucía. Sevilla 1998.
- BERNAT, C & GIL, E. «Uso de plaguicidas». Ediciones CEAC. Barcelona. 1999.
- CABRERA, R.; PAÑOS, M.A. & MEGÍA, M.C. «Manual toxicológico de productos fitosanitarios para uso sanitario». Junta de Andalucía y A.E.P.L.A. Madrid. 2001.
- CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. «Guía Orientativa para la Utilización de los Equipos de Protección Individual: Guantes de Protección». Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Madrid. 2001.
- CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. «Guía Orientativa para la Utilización de los Equipos de Protección Individual: Ropa de Protección». Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Madrid. 2001.
- COMISIÓN DE SALUD PÚBLICA. CONSEJO INTERTERRITORIAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD. «Plaguicidas». Ministerio de Sanidad y Consumo. 1999.
- CONSEJERÍA DE SALUD, JUNTA DE ANDALUCÍA Y UNIVERSIDAD DE SEVILLA. «Manual del cur-

so de capacitación para la obtención del carnet de manipulador de plaguicidas de uso ambiental y en la industria alimentaria». Granada. 1999.

- CONSEJERÍA DE SALUD. «Los plaguicidas agrícolas y la salud (I)». Revista SALUD entre todos. Nº 82. Junta de Andalucía. Sevilla. 1999.
- COSTA, E. «Selección de equipos de protección respiratoria utilizando factores de protección». Formación de Seguridad Laboral. Noviembre. 1999.
- DELGADO, P. «Higiene laboral en las actividades relacionadas con productos fitosanitarios». X Congreso Nacional de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo. Granada. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Sevilla.
- DELGADO, P. «Evaluación del riesgo por exposición laboral a productos fitosanitarios». 5º Symposium Nacional de Sanidad Vegetal. Sevilla. 1995.
- DELGADO, P.; AMARO, M.M. Y VIGUERA, J.M. «Valoración de la exposición dérmica a plaguicidas». Salud y Trabajo, Nº 99, 4-10. 1993.
- DELGADO, P.; RUIZ, C.; GALÁN, M.; LEDESMA, J. Y CUENCA, C. «Riesgos para la salud en plantas de formulación de plaguicidas (I)». Salud y Trabajo, Nº 105, 4-17. 1994.
- DELGADO, P.; RUIZ, C.; GALÁN, M.; LEDESMA, J. Y CUENCA, C. «Riesgos para la salud en plantas de formulación de plaguicidas (II)». Salud y Trabajo, Nº 106, 9-15. 1994.
- DELGADO, P.; VAZQUEZ, C. Y LEDESMA, M.J. «Evaluación de la exposición dérmica y respiratoria a endosulfán y captán en invernaderos». Salud y Trabajo, Nº 103, 20-26. 1994.
- DIAGO, F. «Pesticidas: medidas preventivas en el almacenamiento y utilización». Notas Técnicas de Prevención. Nº 268. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- GUARDINO, X. «Pesticidas. Definición, clasificación, uso y toxicidad». Instituto Territorial de Barcelona. Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo. Barcelona.
- INSTITUTO NAVARRO DE SALUD LABORAL. «Uso de plaguicidas en la agricultura». Protección Laboral. Madrid. Nº 29, 4º Trimestre 2001.
- MARQUEZ DELGADO, L. «Seguridad en la aplicación de los fitosanitarios con equipos de pulverización». Mapfre Seguridad Nº 40. 1990.
- PASTERNAK, A. «El análisis de riesgos y la protección respiratoria». Protección Laboral, Nº 30, 2º trimestre 1999.
- RUIZ, A. «Salud laboral y prevención de intoxicaciones por plaguicidas en invernaderos». Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. 1992.
- THE BRITISH CROP PROTECTION COUNCIL. «Uso de plaguicidas». Guías de Agricultura y Ganadería. Ediciones CEAC. 1999.
- VALVERDE, M & MOLINA A.I. «El biólogo en la gestión de la aplicación de plaguicidas». Colegio Oficial de Biólogos, delegación de Andalucía. Granada. 1998.