

Aplicación de Plaguicidas

Nivel Básico



Consejería de Agricultura y Pesca



APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

Autores

Milagros Fernández Fernández ¹
Manuel López Rodríguez ¹
Francisco Ortiz Berrocal ¹

Redacción

M^a del Carmen Yruela Morillo ²
Rafael Fernández Gómez ²
Ana M^a Morales Sillero ²

Coordinación

Francisco Ortiz Berrocal ¹
Rafael Cano López ¹
Ezequiel Guillén Hortal ¹
Manuel López Rodríguez ¹
Milagros Fernández Fernández ¹
José López Contreras ¹
M^a Antonia Cobacho Vargas ²
Rafael Fernández Gómez ²

Nivel Básico



¹Consejería de Agricultura y Pesca. Dirección General de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

²Empresa Pública para el Desarrollo Agrario y Pesquero de Andalucía, S.A.



APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS. NIVEL BÁSICO

© Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

Publica: Empresa Pública para el Desarrollo Agrario y Pesquero de Andalucía, S.A.

Autores: Milagros Fernández Fernández, Manuel López Rodríguez, Francisco Ortiz Berrocal.

Depósito Legal: CO-72-01

I.S.B.N.: 84-8474-004-8

Diseño, Maquetación e Impresión: Ediciones Ilustres S.L. [Córdoba]



La formación es uno de los elementos básicos en los que se apoya una sólida y moderna agricultura. La capacitación de los recursos humanos como respuesta a las demandas de nuevos conocimientos, nuevos procedimientos, nuevas actitudes, es una de las prioridades estratégicas a las que se enfrenta el sector agrario andaluz.

La Consejería de Agricultura y Pesca, en el contexto del Plan de Modernización de la agricultura andaluza, le ha concedido especial relevancia a los aspectos relacionados con la salud laboral, tradicionalmente poco considerados en el ámbito agrario, en especial en lo que se refiere a la aplicación de productos fitosanitarios.

La realización de este material didáctico se inscribe en la apuesta decidida que la Consejería de Agricultura y Pesca está haciendo para responder a la gran demanda de formación específica, y adaptada a las necesidades concretas de los agricultores/as y trabajadores/as agrarios/as andaluces. En esta línea, la Consejería ya tiene una larga experiencia en la elaboración de materiales didácticos y práctica previa de dos ediciones anteriores de manuales de aplicación de plaguicidas en el sector hortofrutícola, que hasta la fecha eran el mejor referente formativo.

El presente material, que consta de dos Manuales, de Nivel Cualificado y Nivel Básico, Libro de ejercicios, Guía Didáctica, Guión del Profesor, CD-ROM multimedia y CD-ROM con imágenes de apoyo para el profesorado, ha sido elaborado siguiendo un adecuado proceso de transferencia de tecnología, en el que han participado Investigadores, Técnicos y Formadores de la Consejería de Agricultura y Pesca.

Se configura como una herramienta útil e innovadora no sólo para el alumnado sino también para el profesorado, y gracias a la metodología multimedia utilizada se podrá impartir la formación de manera presencial o a distancia.

Paulino Plata Cánovas
Consejero de Agricultura y Pesca





AGRADECIMIENTOS

La realización del presente documento, como parte del material didáctico elaborado para todas aquellas personas relacionadas con la manipulación de productos fitosanitarios, ha sido posible gracias a la colaboración de distintas personas y entidades con amplia experiencia en la materia, a quienes desde aquí se cita en merecido reconocimiento.

Es preciso señalar, por tanto, al personal investigador y docente de los Centros de Investigación y Formación Agraria de la Dirección General de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Consejería de Agricultura y Pesca; al personal del Servicio de Sanidad Vegetal, y al de los Laboratorios de Sanidad Vegetal, ambos de la Dirección General de la Producción Agraria de la Consejería de Agricultura y Pesca; al personal de la Dirección General de Salud Pública y Participación de la Consejería de Salud; y a la Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA).

Ha sido también muy importante la colaboración de diversas empresas del sector: Econex, Sanidad Agrícola; 3M Equipos de Protección Individual; DuPont, S.A.; y Dräger Hispania, S.A.

A todas las personas y entidades mencionadas queremos agradecer su aportación.

 Introducción. LA AGRICULTURA Y LOS PLAGUICIDAS	7
 Unidad Didáctica 1. PLAGUICIDAS: DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES	11
1.1 Definición de plaguicida	12
1.2 Clasificación de los plaguicidas	12
1.3 Características de los plaguicidas	20
1.3.1 Composición	20
1.3.2 Presentación	20
1.3.3 Forma de actuación	21
1.4 Mezclas de plaguicidas	22
Resumen	23
Autoevaluación	24
 Unidad Didáctica 2. RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS	25
2.1 Riesgos para la agricultura	25
2.1.1 Resistencia	26
2.1.2 Fitotoxicidad	26
2.2 Riesgos para el medio ambiente	28
2.3 Riesgos para la salud	30
2.3.1 Población expuesta al riesgo	30
2.3.2 Residuos de plaguicidas en alimentos. Contaminación alimentaria	32
2.3.3 Límite Máximo de Residuos (L.M.R.)	33
2.3.4 Toxicología de los plaguicidas	33
Resumen	36
Autoevaluación	37
 Unidad Didáctica 3. PELIGROSIDAD DE LOS PLAGUICIDAS PARA LA SALUD. INTOXICACIONES	39
3.1 Toxicidad de los plaguicidas. Tipos de toxicidad	39
3.2 Vías de absorción de los plaguicidas	41
3.3 Factores que influyen en la peligrosidad de un producto fitosanitario	42
3.3.1 Propiedades físico-químicas de los plaguicidas	42
3.3.2 Condiciones climáticas en el momento de la exposición al producto	44
3.3.3 Factores fisiológicos	44
3.4. Efectos de los plaguicidas sobre la salud	46
Resumen	47
Autoevaluación	48



La agricultura actual tiende a una especialización cuya intensidad depende de la zona o país de que se trate, lo que da lugar al desarrollo de monocultivos con grandes áreas dedicadas al cultivo de una única especie (por ejemplo cereales, algodón, agrrios, olivar o viñedos). Así, de las más de 350.000 especies vegetales existentes, tan sólo 30 producen el 95% de los productos agrarios consumidos, circunstancia que unida a la gran roturación del terreno para la agricultura, produce una continua alteración del medio y una proliferación de los enemigos de las especies cultivadas (plagas y enfermedades). Todo ello da lugar a pérdidas que suponen entre el 20% y el 50% de las cosechas a escala mundial, y en cierta medida ha propiciado la aparición de nuevas técnicas de control de los enemigos de los cultivos.

El uso de determinados compuestos para controlar las plagas que destruyen las cosechas es una práctica tradicional en la agricultura. Desde muy antiguo, griegos, judíos y otras culturas, utilizaban el azufre como "ahuyentador de plagas" de numerosos cultivos, sustancia que aún se sigue utilizando para el control de algunas plagas y enfermedades, como la araña roja o el oidio. También existen referencias acerca de cómo los hebreos utilizaban betún de judea, cenizas y aceites para combatir ciertas plagas de la vid.

La aparición de los primeros formulados químicos (como por ejemplo el "caldo bordelés", utilizado para prevenir el mildiu de la viña) se produjo a mediados del siglo XIX. Posteriormente, el descubrimiento del DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) en el año 1939, marcó un antes y un después en el control de plagas ya que constituye el inicio del desarrollo de los plaguicidas químicos. Esto, unido a la gran revolución en la agricultura con el empleo de nuevas técnicas de cultivo, se tradujo en espectaculares incrementos de las producciones. Por contra, este desarrollo ha llevado consigo un aumento del riesgo de contaminación del medio ambiente, así como para la salud de la población.

EFFECTO DE LA INTENSIFICACIÓN DE LA AGRICULTURA SOBRE EL MEDIO Y LA SALUD DE LA POBLACIÓN

La intensificación de la agricultura provoca un creciente aumento del uso de sustancias químicas para luchar contra plagas y enfermedades. El mal uso y manejo de los productos fitosanitarios, así como el de los fertilizantes, unido a la ausencia de unas normas de prevención adecuadas en muchos países, han originado una alteración medioambiental severa. En multitud de ocasiones dicha alteración provoca desastres ecológicos de gran magnitud que pueden afectar al aire, al suelo y al agua. Todos estos problemas son consecuencia de algunos de los siguientes aspectos:

- ♦ La resistencia de los agentes causantes de plagas y enfermedades a los distintos formulados. En cualquier población de insectos, hongos, etc. existen individuos inmunes a las dosis normales de los formulados utilizados para su control. Con frecuencia esta información es transmitida genéticamente, lo que da lugar a que toda



la población se vuelva inmune al plaguicida. Este aspecto desencadena dos estrategias altamente contaminantes: una elevación de la dosis de aplicación y una utilización de productos cada vez más tóxicos.

- ◆ El deficiente uso, manejo y manipulación de los plaguicidas utilizados en el control de organismos patógenos.
- ◆ La existencia de un desconocimiento generalizado, unido a una negligencia laboral, en referencia a la protección personal adecuada cuando se realizan los tratamientos.
- ◆ En multitud de ocasiones no se respetan las normas sanitarias establecidas respecto a la utilización de productos fitosanitarios, ni se guardan los plazos de seguridad desde el tratamiento hasta la recolección.

En cualquier caso, y con independencia de las causas que provocan estos problemas, la consecuencia final es una afectación directa o indirecta de la salud de los seres humanos y del entorno. Concretamente, se puede demostrar la implicación de numerosos compuestos fitosanitarios en el desarrollo de un gran número de enfermedades y problemas fisiológicos del ser humano, tales como cáncer de mama, problemas respiratorios, alergias, abortos, malformaciones fetales, etc.

Sin embargo, en los países desarrollados la problemática actual no reside en incrementar la producción para satisfacer las necesidades alimenticias, sino en el deterioro medioambiental relacionado con el uso de productos fitosanitarios y fertilizantes. Se exige un mayor control de los plaguicidas usados en la agricultura para evitar el progresivo deterioro del medio ambiente, lo que está íntimamente relacionado con la creciente preocupación por la presencia de residuos en los productos alimenticios, de ahí que los controles sean cada vez más severos, y que la ausencia de este tipo de residuos en los productos agrícolas se haya convertido en marchamo de calidad.



Por otro lado, toda actividad relacionada con la producción de cultivos también genera una serie de residuos de origen agrícola, cuyo volumen se incrementa a medida que aquélla se vuelve más intensiva. Se consideran residuos agrícolas todos aquellos materiales de desecho utilizados durante las labores del cultivo y que, una vez que han sido utilizados, suelen abandonarse. Son un claro ejemplo los plásticos de invernaderos y de túneles, sacos vacíos de fertilizantes, material de riego deteriorado (polietileno, PVC, etc.), envases de productos fitosanitarios o restos de cultivos. En general, la gestión que se hace de estos materiales no es adecuada y, junto al uso masivo de productos químicos, pone en peligro la salud del medio ambiente.

Según el nivel de intensificación de la agricultura y el tipo de cultivo, el volumen de desechos generado es diferente. Así, por ejemplo, los restos vegetales que se generan en una hectárea de cultivo de tomate ascienden a 150 m³, y en el caso particular de invernaderos, una hectárea puede generar 1.875 kg de plástico y en torno a 90 envases de productos fitosanitarios. Teniendo en cuenta estas cifras y el número de hectáreas dedicadas a la producción agrícola, se comprende la necesidad imperiosa e inmediata de gestionar dichos materiales residuales de forma distinta a la que hasta la fecha se ha venido realizando, es decir, evitando en todo momento su abandono y las incineraciones incontroladas.

TODOS LOS AVANCES REALIZADOS EN AGRICULTURA, INCLUIDO EL USO DE PLAGUICIDAS, HACEN POSIBLE EL INCREMENTO DE PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS Y UNA MENOR PRESIÓN DEL HOMBRE SOBRE LA NATURALEZA, EN FORMA DE UNA DISMINUCIÓN DE LA NECESIDAD DE SUPERFICIE DE TERRENO CULTIVABLE. PERO TAMBIÉN SE HACE IMPRESCINDIBLE UN MAYOR CONTROL Y UN BUEN MANEJO DE TODAS LAS LABORES DEL CULTIVO QUE AYUDEN A ELIMINAR LOS EFECTOS INDESEADOS, A OBTENER PRODUCTOS DE CALIDAD, Y A RECUPERAR EL PAPEL DEL AGRICULTOR COMO GESTOR Y SUSTENTADOR DE UN MEDIO LIMPIO QUE OFREZCA AL CONSUMIDOR LA CONFIANZA QUE DEMANDA AL COMPRAR SUS PRODUCTOS.



PLAGUICIDAS: DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES

EL OBJETIVO QUE PERSIGUEN TANTO LOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS, COMO LOS AGRICULTORES Y LAS EMPRESAS DEL SECTOR AGRARIO, ES CONSEGUIR UN ELEVADO DESARROLLO Y RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS. TODO ELLO DEPENDERÁ EN BUENA MANERA DE LAS LABORES CULTURALES REALIZADAS, DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA Y NUTRIENTES, Y DE LA PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS FRENTE A LOS NUMEROSOS AGENTES PATÓGENOS CAUSANTES DE LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES, CUYO CONTROL ES DE VITAL IMPORTANCIA PARA LOGRAR UNAS BUENAS PRODUCCIONES EN CALIDAD Y CANTIDAD.



Figura 1

Plantas de algodón en un correcto estado sanitario.



Figura 2

Planta de algodón enferma.

PARA COMBATIR LOS EFECTOS QUE LAS PLAGAS Y LAS ENFERMEDADES PRODUCEN SOBRE LOS CULTIVOS SE UTILIZAN LOS PLAGUICIDAS, PRODUCTOS QUE POR SU ACCIÓN SOBRE LOS ORGANISMOS PERJUDICIALES PROPORCIONAN NUMEROSOS BENEFICIOS A LA POBLACIÓN, AUNQUE SU USO TAMBIÉN CONLLEVA NUMEROSOS RIESGOS PARA LOS SERES VIVOS Y PARA EL MEDIO AMBIENTE. POR ESTE MOTIVO, ES DE SUMA IMPORTANCIA QUE TANTO LAS PERSONAS QUE TENGAN UN CONTACTO DIRECTO CON ELLOS (FABRICANTES, MANIPULADORES, APLICADORES, ...) COMO LOS CONSUMIDORES TENGAN CONOCIMIENTO DE QUÉ SON, PARA QUÉ SIRVEN Y CÓMO SE MANEJAN ESTOS PRODUCTOS.

1.1

DEFINICIÓN DE PLAGUICIDA

Los plaguicidas son sustancias o preparados destinados a cualquiera de los fines siguientes:

- Combatir los agentes nocivos para los vegetales y productos vegetales, y prevenir su acción.
- Favorecer o regular la producción vegetal, con excepción de los nutrientes y los productos destinados a la enmienda del suelo.
- Conservar los productos vegetales, incluida la protección de la madera.
- Destruir los vegetales perjudiciales o prevenir su desarrollo.
- Hacer inofensivos, destruir o prevenir la acción de otros organismos nocivos o indeseables distintos de los que atacan los vegetales.



Figura 3

Envases de plaguicidas usados en la lucha química.

1.2

CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

Los plaguicidas se pueden clasificar según diferentes criterios. A continuación se detallan algunas de estas clasificaciones:

Según el agente sobre el que actúan

Insecticidas

Controlan insectos, que son pequeños animales invertebrados con el cuerpo dividido en tres partes (cabeza, tórax y abdomen), tres pares de patas, un par de antenas y, en general, dos pares de alas.

Ejemplos: trips, pulgones, escarabajos, polillas, etc.



Diversos tipos de insectos.

Figura 4

Fungicidas

Actúan contra hongos causantes de enfermedades en los cultivos. Los hongos son organismos microscópicos que no realizan la *fotosíntesis*, por lo que necesitan parasitar las plantas para poder alimentarse y completar su ciclo de desarrollo.

Ejemplos: mildiú, oidio, fusarium, roya, etc.



Daños causados por los hongos. Roya (superior) y Oidio (inferior).

Figura 5

Herbicidas

Se emplean para combatir las malas hierbas. Se denominan malas hierbas al conjunto de plantas espontáneas que se desarrollan junto a los cultivos, compitiendo con ellos por el agua y los nutrientes que precisan para su desarrollo.

Ejemplo: grama, jopo, etc.



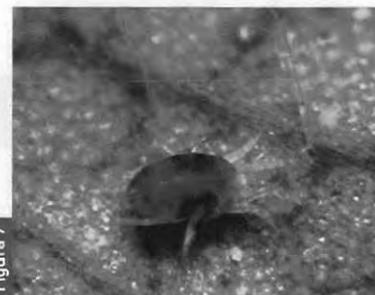
Jopo en cultivo de habas.

Figura 6

Acaricidas

Combaten ácaros, que son pequeños invertebrados con el cuerpo dividido en dos partes (cefalotórax y abdomen), sin alas ni antenas, y con un número de patas variable según el estadio en que se encuentren.

Ejemplos: araña roja, araña blanca, vasates, etc.



Adulto de araña roja.

Figura 7



Sistémicos

Son productos que se incorporan al flujo de savia y llegan a todos los órganos del vegetal.



Figura 11

Penetrantes o translaminares

Son aquellos productos que, aplicados en la parte aérea o en las raíces de las plantas, se introducen en el tejido, se fijan y no se trasladan a otras partes.



Figura 12

Superficiales o de contacto

Son los productos que se quedan en la superficie de la planta.



Figura 13

Según su especificidad

En general, los plaguicidas pueden clasificarse por el número de *parásitos* que puedan llegar a controlar, en:

Polivalentes o de amplio espectro

Actúan sobre varios parásitos.

Específicos o selectivos

Actúan sobre un solo parásito.

Según el modo de acción

En el caso particular de los insecticidas, según sea la vía de entrada del producto en el parásito, se pueden clasificar en insecticidas:

Insecticidas

Por contacto

El producto actúa sobre el organismo parásito al entrar en contacto con éste.

Por ingestión

El plaguicida actúa al ser ingerido por el parásito.



Figura 14

Por inhalación

El producto actúa impidiendo la respiración del agente nocivo.

Mixtos

El producto actúa por ingestión, por contacto y por inhalación.

Los insecticidas también pueden ser:

Insecticidas

Repelentes

Se utilizan para alejar a los parásitos dañinos (naftalina).

Atrayentes

Su acción es atraer los agentes nocivos para poder capturarlos (cebos, feromonas).

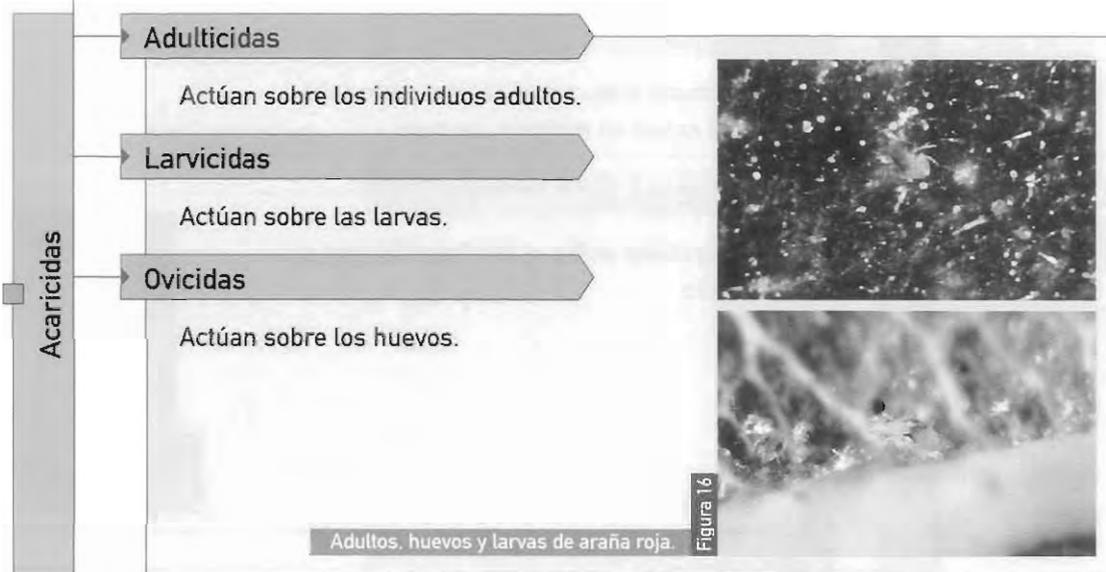


Figura 15

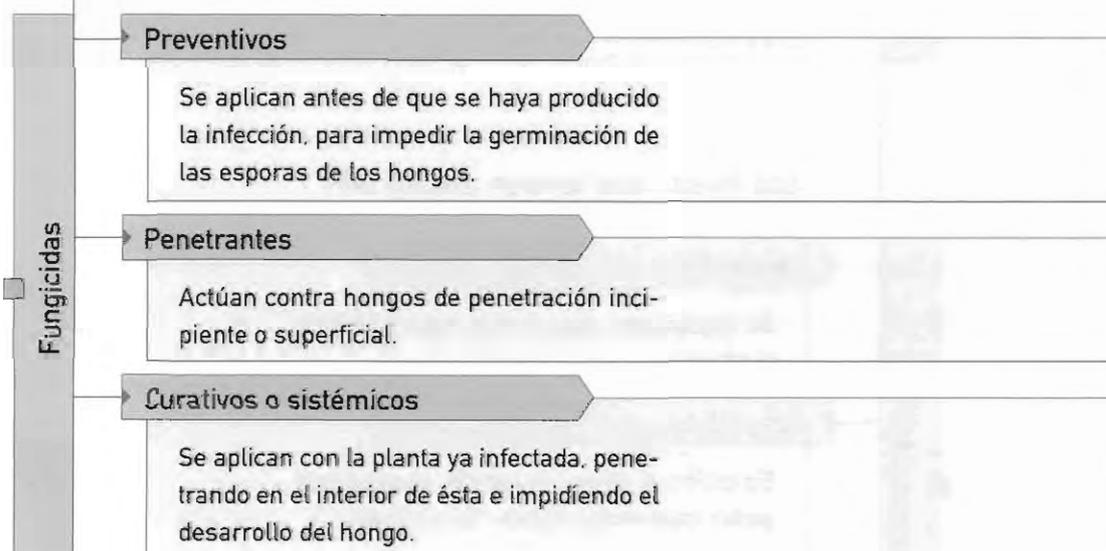
Trampa cromotópica amarilla con multitud de capturas.



Los acaricidas se clasifican normalmente según el estado de desarrollo en que se encuentre el parásito sobre el que actúan. Esta clasificación no es estricta, ya que existen algunos productos que son capaces de actuar sobre los tres estados de desarrollo del fitopatógeno, pero suelen distinguirse entre:

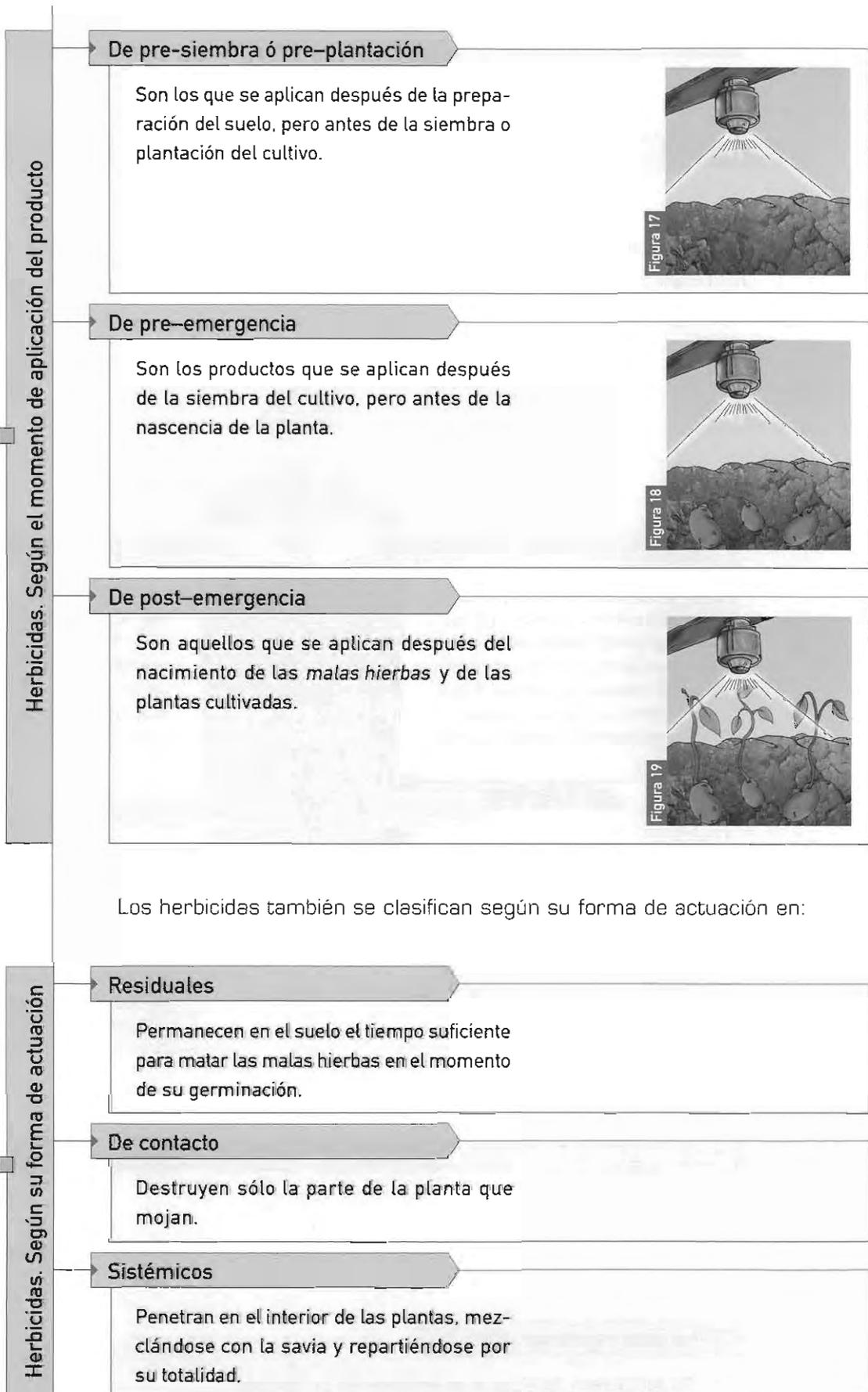


Para controlar hongos fitopatógenos se utilizan los productos denominados fungicidas, que a su vez se pueden clasificar en:



Los herbicidas se clasifican según el momento de aplicación respecto a la siembra y emergencia del cultivo, en:





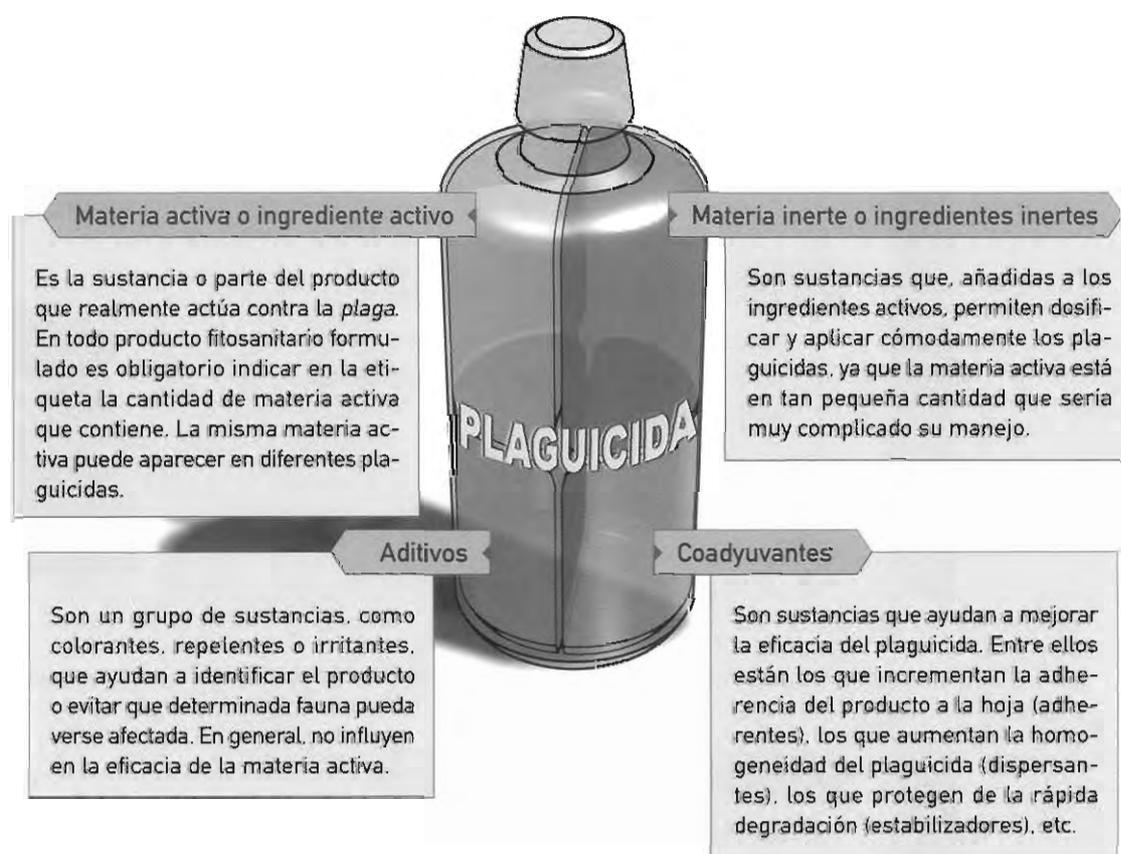
1.3

CARACTERÍSTICAS DE LOS PLAGUICIDAS

1.3.1

COMPOSICIÓN

Los plaguicidas se emplean "formulados", es decir, debidamente acondicionados y preparados para obtener la máxima efectividad en su uso. Los componentes que forman parte de cualquier "formulación" son los siguientes:



1.3.2

PRESENTACIÓN

Las principales formas comerciales de presentación de los productos fitosanitarios son:

Polvo para espolvoreo (DP)

Se aplica seco, tal y como se presenta en el mercado.



Polvo mojable (WP)

Se vende en forma de polvo, que es preciso disolver en agua para su aplicación. No forma una auténtica disolución, puesto que el polvo flota al principio y termina depositándose en el fondo si no se agita de forma permanente.

Polvo soluble (SP)

Se utiliza disuelto en agua formando una auténtica disolución traslúcida y transparente. Son muy pocos los productos que se presentan de esta forma.

Líquido soluble (LS)

Igual que ocurre con el polvo soluble, forma una auténtica disolución con el agua.

Líquido emulsionable (LE)

Al añadirlo al agua forma una mezcla de un aspecto lechoso, sin embargo, transcurrido un tiempo mas o menos largo, el producto y el agua tienden a separarse.

Líquido autoemulsionable (LA)

Al entrar en contacto con el agua se produce una suspensión.

Tabletas o cápsulas

Para su aplicación se mezclan con agua o bien se quemán directamente.

Granulados (GR)

Son usados generalmente como cebos.

Gas

Se utiliza generalmente como desinfectante de locales y de suelos. Suele ser muy peligroso, por lo que las personas que lo manejan necesitan una cualificación especial.

1.3.3

FORMA DE ACTUACIÓN

Es importante distinguir dos características de la actuación de los plaguicidas que son determinantes del tiempo de permanencia sobre el vegetal, lo que a su vez determinará la posterior presencia de *residuos* en los alimentos tratados:

ACCIÓN DE CHOQUE: hace referencia a la acción inmediata del plaguicida sobre el parásito.

ACCIÓN RESIDUAL: es el tiempo durante el cual el plaguicida permanece activo una vez efectuado el tratamiento sobre la plaga.



1.4

MEZCLAS DE PLAGUICIDAS

En general, los plaguicidas se presentan en el mercado para ser utilizados de forma independiente, pero en la mayoría de las ocasiones los tratamientos se realizan utilizando mezclas de varios productos. Por este motivo, al preparar los *caldos de tratamiento*, se debe tener en cuenta una serie de normas o consideraciones, entre las que destacan:

- Mezclar el menor número posible de productos (no es conveniente más de dos).



Figura 20

- Seguir siempre las instrucciones del fabricante sobre incompatibilidades con otros productos (leer las etiquetas).



Figura 21

- Siempre que sea posible, mezclar productos del mismo fabricante.

- Hacer la mezcla justo antes de aplicar, ya que suele ser muy inestable.

- No añadir a la mochila polvos mojables sin disolverlos previamente en un poco de agua.

- En el caso de no tener experiencia en la realización de mezclas y además no disponer de información acerca de las mismas, es recomendable realizar pequeñas pruebas antes de preparar el caldo de tratamiento.



Figura 22

Resumen

Los plaguicidas son sustancias químicas que se emplean para combatir los agentes causantes de plagas y enfermedades de los cultivos, con el objetivo de conseguir una producción óptima en cantidad y calidad.

En la actualidad existe en el mercado un gran número de plaguicidas específicos para cada grupo de agente nocivo (insectos, bacterias, ácaros, hongos, etc.). La presentación comercial de estos productos es muy variada en cuanto a la forma física (sólidos, líquidos y gases) y a la forma de aplicación en campo.

Es muy importante que las personas que trabajan con plaguicidas tengan un adecuado conocimiento del producto y de sus características, para que su manipulación y manejo sean correctos. Todo ello también contribuye a que no se produzcan efectos negativos sobre el medio ambiente, ni sobre la salud de las personas que aplican los plaguicidas o las que consumen productos tratados con este tipo de sustancias.



Autoevaluación

Autoevaluación

1. Los plaguicidas son sustancias que se emplean para combatir los agentes nocivos para los cultivos.
Verdadero / Falso
2. ¿Cuál de los siguientes grupos de plaguicidas se utiliza para combatir las malas hierbas?
 - a) Acaricidas.
 - b) Bactericidas.
 - c) Insecticidas.
 - d) Herbicidas.
3. De los siguientes tipos de plaguicidas, indique cuál de ellos se quedan sobre la superficie de la planta una vez aplicados, lugar desde donde actúan:
 - a) Penetrantes.
 - b) De contacto.
 - c) Fungicidas.
 - d) Sistémicos.
4. Los plaguicidas que pueden llegar a controlar varios parásitos reciben el nombre de:
 - a) Específicos.
 - b) De ingestión.
 - c) Multifuncionales.
 - d) Polivalentes.
5. Los insecticidas suelen clasificarse según la vía de entrada en el parásito, en repelentes y atrayentes.
Verdadero / Falso
6. Los fungicidas que se aplican antes de producirse la infección del cultivo e impiden la germinación de las esporas del hongo, reciben el nombre de:
 - a) Penetrantes.
 - b) Curativos.
 - c) Preventivos.
 - d) Mixtos.
7. De los siguientes componentes que forman parte de un producto fitosanitario, ¿cuál es el que permite una mayor comodidad y facilidad de aplicación?
 - a) Coadyuvantes.
 - b) Ingredientes inertes.
 - c) Materia activa.
 - d) Aditivos.
8. ¿Cuál de las siguientes formas de presentación de los plaguicidas, que se aplican disueltas en agua, no forma una auténtica disolución?
 - a) Líquido soluble.
 - b) Polvo soluble.
 - c) Polvo mojable.
 - d) Tabletas efervescentes.



RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS

LOS PLAGUICIDAS SE MUESTRAN COMO UNOS EFICACES CONTROLADORES DE LOS ORGANISMOS QUE ATACAN LOS CULTIVOS. SIN EMBARGO, ADEMÁS DE EJERCER UN EFECTO TÓXICO SOBRE LOS AGENTES CAUSANTES DE PLAGAS Y ENFERMEDADES, ESTAS SUSTANCIAS PRODUCEN NUMEROSOS RIESGOS TANTO PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS Y ANIMALES QUE ENTRAN EN CONTACTO DIRECTO O INDIRECTO CON EL PRODUCTO, COMO PARA LAS PROPIAS PLANTAS Y PARA EL MEDIO AMBIENTE.

PARA PODER EVITAR LOS EFECTOS NEGATIVOS OCASIONADOS POR LA MANIPULACIÓN Y APLICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS, ES FUNDAMENTAL TENER CONOCIMIENTO DE TODOS LOS RIESGOS RELACIONADOS CON SU USO Y DE LA GRAVEDAD DE LOS MISMOS, QUE ESTARÁ EN FUNCIÓN DE LOS DAÑOS QUE PUEDAN PRODUCIR Y DE LA IMPORTANCIA DE ÉSTOS. TODO ELLO PERMITIRÁ TOMAR LAS PRECAUCIONES Y LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN NECESARIAS.

2.1

RIESGOS PARA LA AGRICULTURA

La aplicación de plaguicidas sobre los cultivos para tratar de combatir los agentes causantes de plagas y *enfermedades* puede entrañar un peligro potencial para la agricultura. Un mal uso de los plaguicidas puede originar los siguientes daños:

■ **Resistencia en los organismos que son objeto de lucha química, lo que obliga a la utilización de productos más tóxicos y/o dosis más elevadas.**

■ **Fitotoxicidad, es decir, daños en los cultivos.**



Fitotoxicidad ocasionada en plantas de melón.

Figura 1

Realización de tratamientos en condiciones desfavorables para el cultivo.

2.2

RIESGOS PARA EL MEDIO AMBIENTE

El empleo masivo y descontrolado de plaguicidas químicos pone en riesgo al medio natural porque dichos productos pueden incorporarse en los eslabones de las cadenas alimentarias y alterarlas, lo que puede ocasionar graves modificaciones en los *ecosistemas* naturales. Los riesgos para el medio ambiente derivados del uso de plaguicidas afectan de manera general al suelo, las aguas superficiales y subterráneas, y a la fauna.

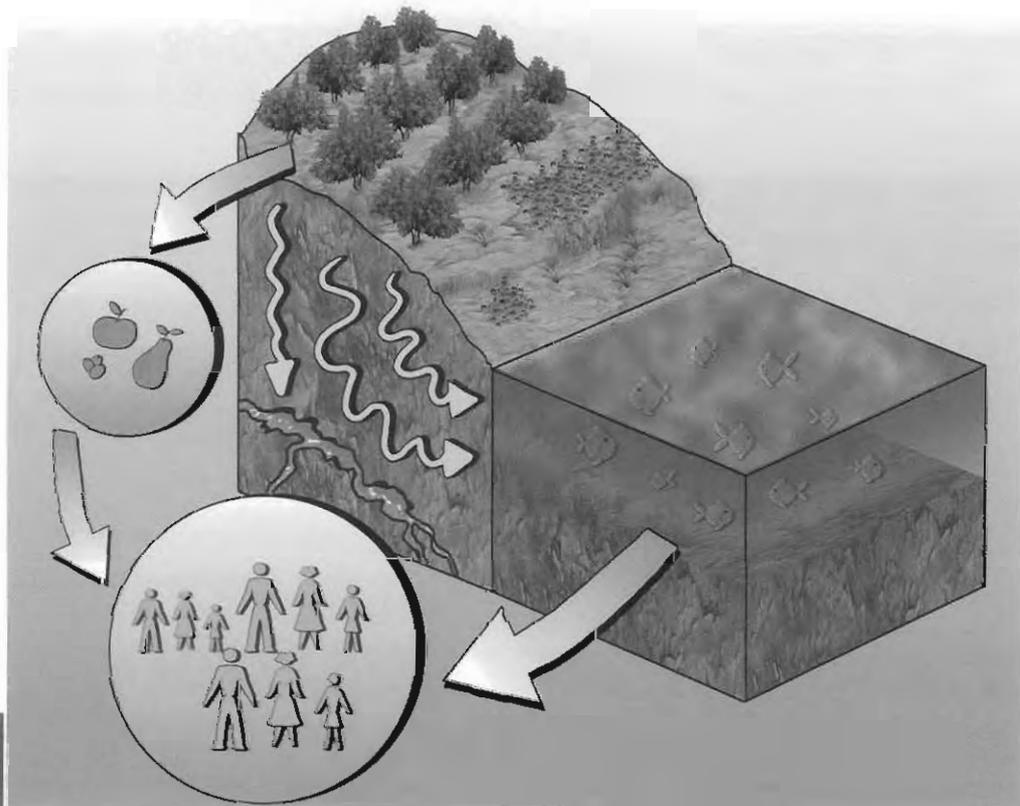


Figura 7

Principales formas de afectación del medio ambiente como consecuencia del uso de plaguicidas.

Contaminación del suelo

La contaminación del suelo se debe tanto a la aplicación de productos directamente sobre él (insecticidas, desinfectantes del suelo, herbicidas, etc.), como a productos que, aplicados sobre las plantas, caen al suelo, e incluso a partículas arrastradas por el viento o por el agua de lluvia.

Contaminación del suelo por exceso de producto aplicado sobre el cultivo.



Figura 8

Una vez en el suelo, muchos plaguicidas sufren una rápida degradación, y sus residuos desaparecen en un plazo más o menos corto, pero otros, como los *insecticidas* organoclorados, permanecen durante mucho más tiempo, ya que sufren una degradación más lenta. En la acumulación de productos, no sólo influye el tiempo que tardan en degradarse, sino también el tipo de suelo, siendo los suelos arcillosos (suelos más "pesados") los que retienen más residuos que los arenosos (suelos más "ligeros").

Contaminación de las aguas

Las aguas, tanto superficiales (ríos, embalses, lagos, etc.) como subterráneas, están continuamente amenazadas por el riesgo de contaminación por plaguicidas o por residuos derivados de éstos.

Las aguas superficiales pueden contaminarse de forma directa por el uso de productos destinados a la higiene pública (por ejemplo los empleados para eliminar larvas de mosquitos o de otros organismos perjudiciales) al realizar tratamientos en grandes superficies agrícolas, o simplemente por arrastre de plaguicidas con el agua de riego o de lluvia.

Contaminación de las aguas superficiales.



Figura 9

Por su parte, los *residuos* de plaguicidas también pueden alcanzar las capas más profundas del suelo y de ahí pasar a los *acuíferos*, al ser arrastrados por el agua de infiltración.

Contaminación de las aguas subterráneas por el lavado de restos de productos fitosanitarios.



Figura 10

Al agua subterránea

2.3.2

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN ALIMENTOS. CONTAMINACIÓN ALIMENTARIA

Se considera residuo de un plaguicida a los restos del propio producto, a los productos resultantes de su degradación, y a las impurezas que estén presentes en un producto alimentario destinado al consumo humano o animal, como consecuencia de la utilización de un plaguicida.

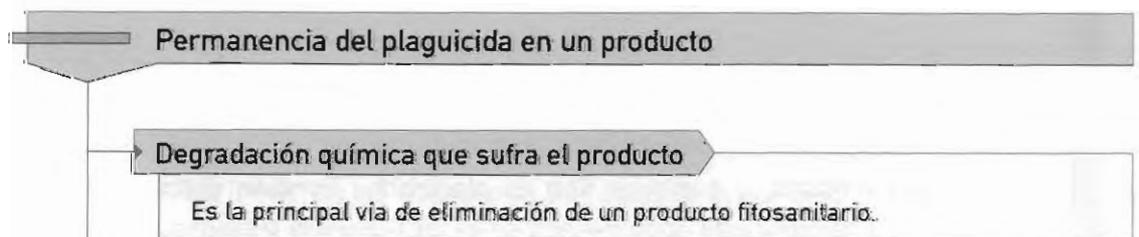


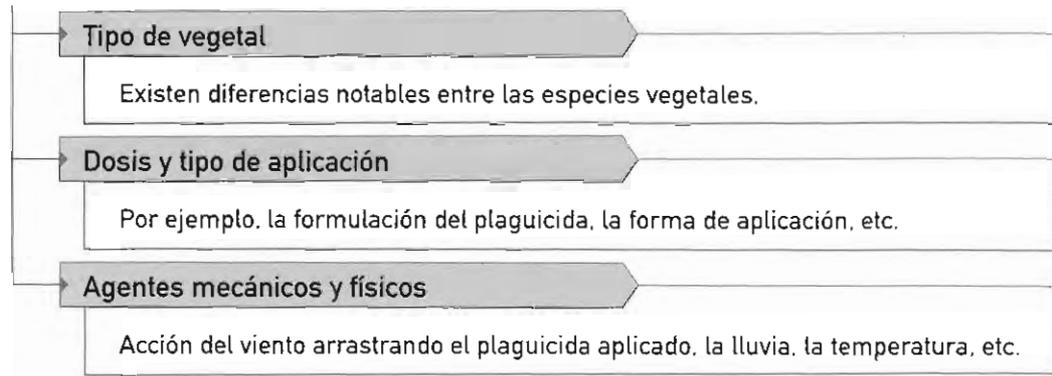
La presencia de residuos de plaguicidas en los cultivos agrícolas se produce principalmente como consecuencia de la realización de unas prácticas inadecuadas, tales como:

- ◆ el empleo de *dosis* excesivas.
- ◆ el uso de plaguicidas no autorizados.
- ◆ la aplicación innecesaria y repetitiva.
- ◆ no respetar los plazos de seguridad establecidos (tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación y la recogida del producto).

Pero la entrada de productos fitosanitarios en los alimentos no tiene lugar exclusivamente por la realización de tratamientos contra plagas y enfermedades en los cultivos. Los desechos voluntarios o accidentales de las industrias que los fabrican, los tratamientos sanitarios utilizados en ganadería, e incluso los propios tratamientos que realiza la industria alimentaria, contribuyen a la presencia de residuos fitosanitarios en los alimentos.

Una vez que el plaguicida se encuentra sobre el cultivo, su evolución o permanencia sobre el mismo dependerá de varios condicionantes:



**2.3.3****LÍMITE MÁXIMO DE RESIDUOS (L.M.R.)**

El indicador que da información acerca de la toxicidad por comer alimentos con residuos de plaguicida es el Límite Máximo de Residuos (L.M.R.), o cantidad máxima de residuo de un producto fitosanitario específico que, por ley, se permite en un determinado producto agrícola.

En la actualidad están fijados los L.M.R. de casi la totalidad de los plaguicidas para un gran número de alimentos, lo que sirve de referencia a los distintos países en sus legislaciones.

2.3.4**TOXICOLOGÍA DE LOS PLAGUICIDAS**

La toxicología estudia los efectos nocivos de los agentes químicos sobre los organismos vivos. Para comprender mejor la toxicología de un agente químico es necesario definir previamente una serie de conceptos como:

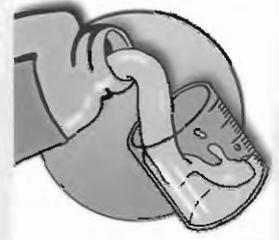
Conceptos Básicos**Agente tóxico**

Cualquier sustancia capaz de producir un efecto nocivo en un organismo vivo, desde el daño de sus funciones vitales hasta su muerte.



Dosis

Cantidad de sustancia administrada a un organismo. Cualquier efecto tóxico es proporcional a la dosis, pues dependiendo de ésta y de las condiciones de uso, una sustancia muy tóxica puede representar un riesgo menor que una sustancia prácticamente no tóxica.

**Toxicidad**

Capacidad que tiene un agente químico para producir un efecto nocivo sobre los organismos vivos.



La toxicidad de un producto fitosanitario hace referencia a la peligrosidad para la salud de las personas y de los animales. Según los riesgos que entrañan, los plaguicidas se clasifican según su toxicidad en:

NOCIVOS (Xn). Los que por *inhalación*, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.

TÓXICOS (T). Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.

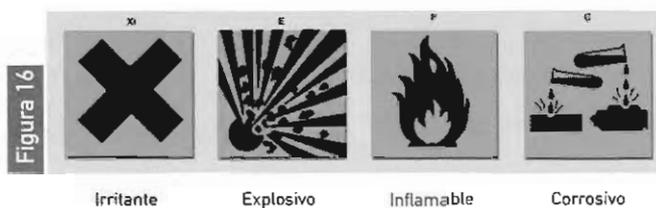
MUY TÓXICOS (T+). Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.

NO CLASIFICADOS TOXICOLÓGICAMENTE.

Figura 15



Además de la toxicidad, los plaguicidas tienen una serie de características que los hacen peligrosos para las personas que trabajan con ellos. Estas características están recogidas en las etiquetas de los envases, por lo que su lectura será imprescindible para poder tomar las medidas de seguridad oportunas, y evitar riesgos innecesarios. En la figura 17 se representan alguna de éstas.



Resumen

El uso de productos fitosanitarios para combatir los enemigos de los cultivos entraña numerosos riesgos para la agricultura, el medio ambiente y la salud de todas aquellas personas relacionadas directa o indirectamente con la fabricación, manipulación y aplicación de estas sustancias.

Los principales riesgos para la agricultura derivan del uso abusivo e incontrolado de plaguicidas, lo que da lugar a la aparición de problemas de fitotoxicidad en los cultivos, y de resistencia a los plaguicidas más utilizados, que a su vez hace cada vez más difícil su control químico. Este abuso de sustancias químicas también provoca numerosos daños sobre especies animales y vegetales que no son perjudiciales, así como la contaminación de suelos y aguas.

La salud de las personas también está expuesta al riesgo de contaminación por plaguicidas. Para evitar daños en la salud es fundamental, entre otros aspectos, hacer un uso cuidadoso y responsable de estos productos mediante la lectura detenida de la etiqueta, y el conocimiento de los símbolos de peligro que aparecen en ella. De esta forma, se podrán tomar todas las medidas de seguridad necesarias.



Autoevaluación

1. Una plaga se vuelve resistente cuando para combatirla eficazmente se necesitan dosis cada vez más elevadas de un mismo plaguicida.

Verdadero / Falso

2. Los problemas de fitotoxicidad en los cultivos son debidos principalmente a:

- a) La utilización de productos fitosanitarios de una marca desconocida.
- b) Tratamientos inadecuados con plaguicidas químicos.
- c) La realización de tratamientos químicos los días de lluvia.
- d) El empleo de métodos de lucha integrada.

3. ¿Qué estudia la toxicología?

- a) La cantidad de sustancia química suministrada a un organismo.
- b) El Límite Máximo de Residuos en los alimentos.
- c) Los efectos nocivos de los productos químicos sobre los organismos vivos.
- d) La evolución o permanencia de un plaguicida sobre el cultivo en que se aplique.

4. El efecto del lavado de los productos fitosanitarios desde la superficie del suelo hasta capas más profundas, arrastrados por el agua de riego o de lluvia, evita la contaminación del agua ya que desaparecen de la superficie.

Verdadero / Falso

5. Indique cuál de las siguientes es una causa directa de la presencia de residuos en los cultivos agrícolas:

- a) Emplear dosis excesivas de plaguicidas.
- b) No utilizar protección adecuada de las vías respiratorias.
- c) Respetar los plazos de seguridad establecidos.
- d) Utilizar racionalmente los plaguicidas autorizados.

6. Aquellas personas que intervienen en los procesos de elaboración, formulación, transporte, almacenamiento, venta y aplicación de los plaguicidas en sus diferentes modalidades entran en el grupo denominado:

- a) Población activa.
- b) Grupo de riesgo.
- c) Población laboral.
- d) Población no laboral.

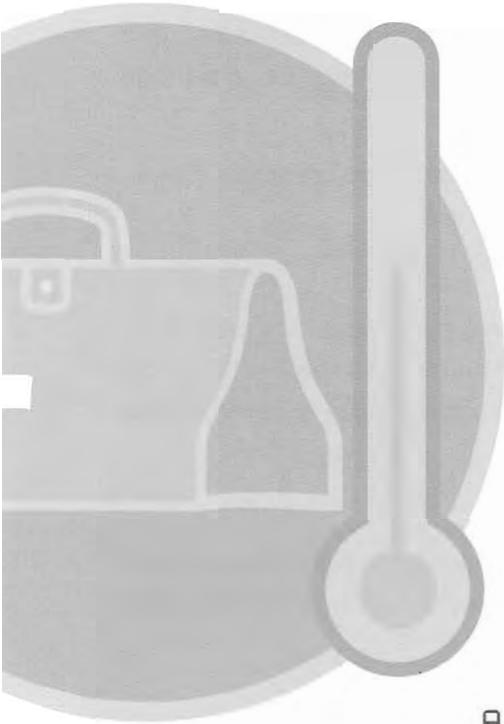
7. El tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación del plaguicida y la recolección del producto se denomina:

- a) Plazo de seguridad.
- b) Límite máximo de residuos.
- c) Tiempo de recolección.
- d) Límite mínimo de residuos.

8. Según la peligrosidad para la salud de las personas y los animales, los plaguicidas se clasifican en:

- a) Corrosivos y no corrosivos.
- b) Nocivos, tóxicos, muy tóxicos y no clasificados toxicológicamente.
- c) Inocuos, nocivos y muy nocivos.
- d) Inertes, tóxicos e inocuos.





LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS PUEDEN PRESENTAR UNA AMPLIA SERIE DE CONSECUENCIAS SOBRE LA SALUD DE LAS PERSONAS Y DE LOS ANIMALES, QUE EN GENERAL SE MANIFIESTAN COMO INTOXICACIONES. LOS ACCIDENTES QUE OCURRAN DURANTE LA FABRICACIÓN, USO, TRANSPORTE O APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS, LAS APLICACIONES CONTINUADAS SIN LA PROTECCIÓN ADECUADA, O LOS CONTACTOS ACCIDENTALES POR PERSONAS NO RELACIONADAS DIRECTAMENTE CON ELLOS, PUEDEN PRODUCIR UNA SERIE DE EFECTOS NOCIVOS CUYA MAGNITUD DEPENDERÁ DE LA DOSIS, DE LA CANTIDAD ABSORBIDA, Y DEL TIPO DE PRODUCTO, ASÍ COMO DEL TIEMPO DURANTE EL CUAL SE HA PRODUCIDO EL CONTACTO CON EL PRODUCTO.

A CORTO PLAZO PUEDEN PRESENTARSE INTOXICACIONES AGUDAS, MIENTRAS QUE A LARGO PLAZO LOS EFECTOS CONLLEVAN INTOXICACIONES CRÓNICAS, PERMANENTES CON EL TIEMPO Y QUE PUEDEN SER REALMENTE IMPORTANTES, LLEGANDO A PRODUCIR CÁNCER Y OTRAS ENFERMEDADES DE GRAVES CONSECUENCIAS.

PARA EVITAR LAS INTOXICACIONES ES ESENCIAL UNA ADECUADA FORMACIÓN DE LAS PERSONAS QUE MANIPULAN O APLICAN LOS PLAGUICIDAS, ASÍ COMO EL CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS QUE ENTRAÑA TRABAJAR DIRECTA O INDIRECTAMENTE CON ESTE TIPO DE PRODUCTOS.

3.1

TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS. TIPOS DE TOXICIDAD

La toxicidad de un producto químico, en este caso de un plaguicida, es la capacidad para producir un *efecto nocivo* sobre los organismos vivos. Según el modo de absorción del plaguicida, la toxicidad se puede dividir en dos grandes grupos:

TOXICIDAD AGUDA. Capacidad de una sustancia química de producir efectos adversos para la salud, después de la *absorción* de una dosis única o de varias dosis en un periodo de tiempo inferior a 24 horas.

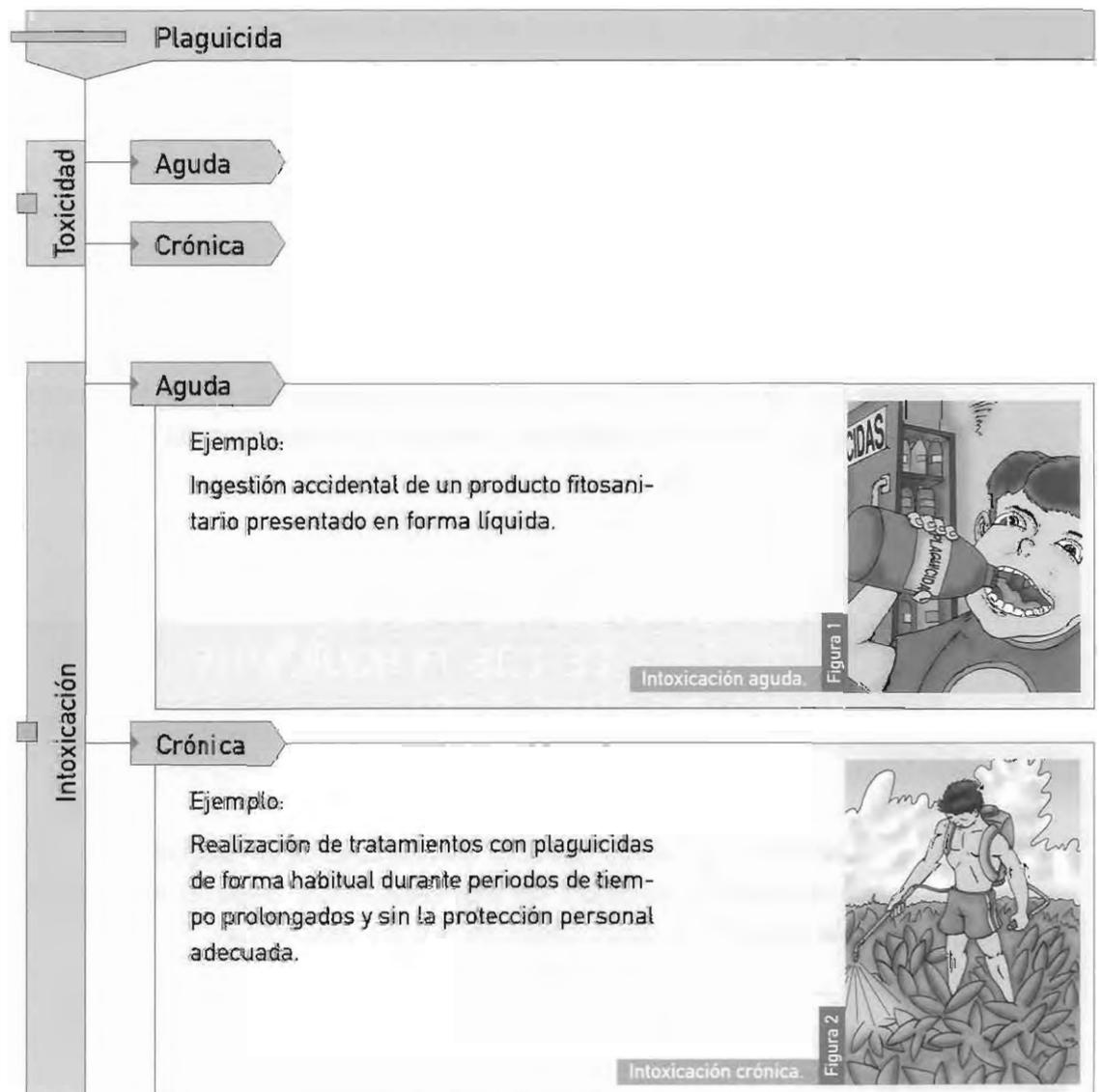


En la mayoría de los casos, los *síntomas* se manifiestan de manera casi inmediata, aunque en algunos casos no aparecen hasta transcurridos varios días.

TOXICIDAD CRÓNICA. Capacidad de determinadas sustancias químicas para producir efectos nocivos tras la absorción de pequeñas *dosis* a lo largo de un periodo de tiempo elevado.

En general, las sustancias que presentan estas características no producen ningún efecto cuando se ingiere o aplica una de esas pequeñas dosis.

A raíz de la clasificación anterior, referida a la toxicidad de los plaguicidas, los efectos nocivos que producen sobre la salud o intoxicaciones también se clasifican en agudas y crónicas según el tipo de sustancia que las provoque y, por lo tanto, según el tiempo transcurrido hasta la aparición de los síntomas.



3.2

VÍAS DE ABSORCIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

Los plaguicidas pueden entrar en el cuerpo por diferentes vías de acceso. Las principales son la digestiva, la respiratoria y la cutánea.

Vías de absorción de los plaguicidas

Digestiva

La entrada de plaguicida por vía digestiva suele producirse en la mayoría de los casos de forma accidental, al ingerir alimentos con las manos contaminadas por plaguicida, o bien alimentos contaminados.

Intoxicación por vía digestiva.



Figura 3

La absorción de las sustancias tóxicas comienza en la boca, aunque las zonas donde se produce la mayor absorción del plaguicida son el estómago y el intestino.

Respiratoria

A través de esta vía pueden penetrar en el organismo principalmente los productos fumigantes y los vapores que desprenden algunas sustancias tóxicas, además de sustancias sólidas o líquidas finamente pulverizadas y dispersas en el aire.

Intoxicación por vía respiratoria.



Figura 4

Este tipo de contaminación ocurre especialmente en los tratamientos que se llevan a cabo con atomizadores y nebulizadores, cuyo uso es cada vez más frecuente.

Pulverizador hidroneumático o atomizador.



Figura 5

El peligro de *inhalación* se incrementa con el aumento de la temperatura, por lo que en las estaciones más calurosas, y sobre todo en las horas de más calor, se deben extremar las precauciones y proteger las vías de acceso (boca y nariz). Además, el hecho de fumar durante el tratamiento agrava considerablemente la penetración por esta vía.



Cutánea

Las intoxicaciones por vía cutánea (piel) pueden ocurrir no sólo por grandes derrames o salpicaduras de un plaguicida, sino también por el uso de ropas contaminadas, o por exposición continua a la *pulverización*.

Los ojos, la boca, la lengua y la región genital son zonas especialmente vulnerables. Las manos y los brazos también están particularmente expuestos cuando se manipula este tipo de productos.

Intoxicación por contacto directo del producto con la piel.



Figura 6

3.3

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PELIGROSIDAD DE UN PRODUCTO FITOSANITARIO

El posible efecto perjudicial de un determinado plaguicida sobre la salud de personas y animales depende de ciertos factores, como las propiedades físico-químicas del producto, las condiciones climáticas en el momento de la exposición, o las características fisiológicas del individuo que se exponga, y de la interacción entre ellos.

3.3.1

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS PLAGUICIDAS

Propiedades físico-químicas de los plaguicidas

Dosis



Es el factor que más puede influir en la peligrosidad de un plaguicida. Cualquier compuesto que se emplee mal y en cantidades excesivas puede resultar peligroso e incluso mortal.



Impurezas



Las impurezas y los materiales utilizados en la preparación pueden influir modificando la toxicidad del plaguicida. En algunas ocasiones los *ingredientes inertes*, los *coadyuvantes* o los *aditivos* por sí mismos, son los responsables de la toxicidad de un producto.

Mezclas



Al mezclar plaguicidas con otras sustancias, pueden aparecer impurezas imprevistas que aumenten la toxicidad. De igual forma, cuando dos plaguicidas se aplican conjuntamente, puede ocurrir que el efecto tóxico sea mucho mayor que si aplican por separado.

Solubilidad



Esta propiedad facilita la absorción del plaguicida a través de determinados tejidos. Así, los productos que presentan una gran solubilidad en lípidos, asociada a una baja solubilidad en agua, permiten una fácil penetración a través de las mucosas y de la piel, por lo que es especialmente importante evitar el contacto directo con ellos.

Volatilidad



Es el cambio de estado de un producto sólido o líquido a gas. La mayor volatilidad de una sustancia favorece su penetración por *vía respiratoria*, sobre todo en épocas calurosas.

Presentación



La forma de presentación de un plaguicida (sólido, líquido o gas), unida a su forma de aplicación, determinarán el tamaño de las partículas de plaguicida, que a su vez influye en la facilidad o dificultad de esparcimiento. Así, para una misma concentración, un producto en polvo suele ser más peligroso que en granulado o en pasta, en polvo fino más que en polvo grueso, o en forma de gas más que en forma líquida.

Olor y Color



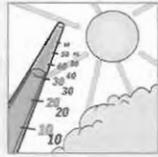
La peligrosidad de un producto aumenta con la ausencia de olor y de color, ya que aumenta el riesgo de confusión con otro tipo de producto sin efectos nocivos.

3.3.2

CONDICIONES CLIMÁTICAS EN EL MOMENTO DE LA EXPOSICIÓN AL PRODUCTO

Condiciones climáticas durante la aplicación

Temperatura



El peligro de absorción por la piel y de inhalación de un plaguicida aumenta a medida que aumenta la temperatura ambiental, o cuando el esfuerzo físico que realiza la persona expuesta es alto (ya que la respiración se hace más intensa). Así, los riesgos son mayores durante las estaciones calurosas del año y, sobre todo, en las horas de calor más sofocantes.

Por el contrario, con temperaturas bajas los procesos de metabolización y eliminación de la sustancia tóxica se realizan más lentamente y sus efectos se prolongan durante más tiempo.

Estabilidad Atmosférica



La concentración del producto en la atmósfera en el momento de realizar la aplicación también dependerá de la estabilidad, condicionada entre otros factores a la *insolación* y a la velocidad del viento.

De esta forma, en días muy soleados y con escaso viento, la estabilidad atmosférica será responsable de mayores concentraciones de producto que en el caso de días nublados, suponiendo que el resto de condicionantes son iguales (producto, forma de aplicación, viento, etc.).

3.3.3

FACTORES FISIOLÓGICOS

Factores de tipo fisiológico

Sexo



La respuesta de los seres vivos a la mayoría de las sustancias tóxicas es la misma, pero sin obviar que las diferencias biológicas y la función reproductora implican estados fisiológicos de especial sensibilidad en las hembras.



Edad

Aunque determinados autores opinan que la edad no es un factor determinante, parece demostrado que los niños y los ancianos son más sensibles que los adultos a ciertos productos tóxicos. Igualmente, parece que una misma dosis puede no tener efecto sobre un adulto y sí sobre un niño, por lo que se debe evitar siempre que éstos entren en contacto con los plaguicidas.

Especie

La toxicidad de los plaguicidas varía considerablemente con la especie animal. Por este motivo, ciertos insecticidas son muy utilizados por su gran toxicidad para los insectos, pero no para las personas y animales de sangre caliente.

Peso

El hecho de expresar la dosis tóxica de un producto según el peso corporal (normalmente gramos de producto por kg de peso de la persona), podría hacer pensar que la dosis de plaguicida necesaria para ejercer efectos nocivos debe ser mayor cuanto más pese el individuo expuesto. Sin embargo, esto no es lo que ocurre en la realidad.

Dieta

En un individuo que haya estado expuesto a una sustancia tóxica, el consumo de determinadas sustancias o alimentos (por ejemplo alcohol) puede producir reacciones químicas, que den lugar a compuestos de diferente toxicidad.

Estado fisiológico

Determinados estados de la persona expuesta a un plaguicida, como el embarazo, puede aumentar la sensibilidad a las sustancias tóxicas.

Estado patológico

La presencia de heridas en la piel y las alteraciones de algunos órganos pueden favorecer la acción mortal de los productos tóxicos.



Autoevaluación

Autoevaluación

1. Cuando una sustancia produce efectos nocivos para la salud después de la absorción de una única dosis, se dice que dicha sustancia tiene:
 - a) Toxicidad subcrónica.
 - b) Toxicidad crónica.
 - c) Toxicidad aguda.
 - d) Toxicidad repetida.
2. Una persona que realiza tratamientos con plaguicidas de forma habitual y durante un periodo de tiempo prolongado, sin contar con la protección adecuada, está predispuesto a sufrir una intoxicación:
 - a) Crónica.
 - b) Funcional.
 - c) Aguda.
 - d) Temporal.
3. La entrada de un plaguicida por vía digestiva puede deberse a la ingestión de alimentos con las manos contaminadas por el producto.
Verdadero / Falso
4. El riesgo de entrada de un plaguicidas, en el organismo por vía respiratoria aumenta cuando disminuye la temperatura.
Verdadero / Falso
5. ¿Cuál de las siguientes propiedades físico-químicas de los plaguicidas es la que más puede influir en su peligrosidad?
 - a) Volatilidad.
 - b) Dosis.
 - c) Olor y color.
 - d) Impurezas.
6. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
 - a) Las condiciones climáticas en el momento de la exposición a un plaguicida son las que determinan la toxicidad del producto.
 - b) La peligrosidad de un producto es independiente de su presentación.
 - c) La interacción entre las propiedades físico-químicas de los plaguicidas, las condiciones climáticas existentes y las características fisiológicas del individuo, determinará la toxicidad del producto.
 - d) Al mezclar un plaguicida con otras sustancias o con otros plaguicidas, desaparece su toxicidad.
7. La dosis necesaria para producir efectos nocivos en una persona es mayor cuanto mayor sea el peso de dicha persona.
Verdadero / Falso
8. Indique qué individuos de la población son los más sensibles, en general, a determinados productos tóxicos:
 - a) Los hombres.
 - b) Las mujeres.
 - c) Los adultos en general.
 - d) Los niños y ancianos.





Unidad Didáctica 4

PRÁCTICAS DE LA PROTECCIÓN FITOSANITARIA. RELACIÓN TRABAJO-SALUD. PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE INTOXICACIÓN.



EL USO DE PLAGUICIDAS PUEDE PONER EN RIESGO LA SALUD DE LAS PERSONAS QUE LOS MANIPULAN, DESDE FABRICANTES HASTA APLICADORES, PASANDO POR ALMACENISTAS, VENEDORES Y TRANSPORTISTAS. POR ESTE MOTIVO, ES NECESARIO QUE TODAS ESTAS PERSONAS TENGAN CONOCIMIENTO SUFICIENTE DE ESTOS RIESGOS Y MANIPULEN LOS PRODUCTOS ADECUADAMENTE, DE MANERA QUE SE PUEDAN DISMINUIR LOS ACCIDENTES.

DE IGUAL IMPORTANCIA ES CONOCER LOS SÍNTOMAS DE LA INTOXICACIÓN PARA PODER DETECTAR TAL SITUACIÓN DE FORMA INMEDIATA, ASÍ COMO CONOCER CUÁLES SON LOS PRIMEROS AUXILIOS QUE SE PUEDEN PRESTAR. ESTOS CONSTITUYEN EL PRIMER TRATAMIENTO ANTES DE CONTAR CON LOS SERVICIOS MÉDICOS ADECUADOS.

LA ETIQUETA DE LOS ENVASES DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS ES UN ELEMENTO FUNDAMENTAL. DEBE CONOCERSE LA INFORMACIÓN QUE CONTIENE Y LEESE PREVIAMENTE AL EMPLEO DEL PLAGUICIDA, PUESTO QUE RESUME LAS CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LA MANIPULACIÓN Y USO, E INDICA TAMBIÉN LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y SANITARIAS A TOMAR EN CASO DE ACCIDENTE.

4.1

NORMAS GENERALES SOBRE MANEJO Y APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Para realizar la manipulación, y en última instancia la aplicación de un producto fitosanitario, es imprescindible contar con personal cualificado, puesto que hay que hacer una correcta identificación de los *parásitos*, estudiar su nivel de población y, en función del estado de desarrollo del cultivo, elegir el método de aplicación más indicado y el producto más acorde a las necesidades.



4.1.1

COMPRA Y TRANSPORTE

En el momento de la compra del producto elegido se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Compra del producto

El envase debe estar siempre precintado y debidamente etiquetado. No se deben comprar envases deteriorados.

Los productos deben estar en buen estado de presentación y conservación.



Figura 1

Debe leerse la etiqueta y comprobar si el producto es el adecuado, así como las precauciones que se han de tomar.

Leer detenidamente la etiqueta del envase, que deberá estar escrita en castellano.

Figura 2



Comprobar que el plaguicida tenga un número de registro oficial y que el idioma sea el castellano.

De los productos eficaces, elegir los menos tóxicos.

Una vez realizada la compra, se debe tener siempre presente que la responsabilidad de cualquier incidente ocurrido con el producto fitosanitario es de la persona que lo adquiere.

Durante el transporte se deben adoptar una serie de medidas que eviten en lo posible el riesgo de sufrir accidentes:

Transporte del producto

El transporte de los productos fitosanitarios se realizará siempre separado de pasajeros, animales y mercancías.

No se debe realizar dentro del habitáculo del vehículo.



Los plaguicidas nunca se transportarán en el habitáculo del vehículo.

Figura 3

Nunca se transportarán plaguicidas fuera de los envases originales.

Los productos fitosanitarios se introducirán en algún tipo de contenedor que evite los movimientos de los envases. De no ser posible, dichos envases deberán ser inmovilizados.

Los envases también se protegerán de la lluvia y de la exposición a la luz solar directa.

4.1.2

ALMACENAMIENTO

La zona dedicada al almacenamiento de productos fitosanitarios debe cumplir una serie de condiciones constructivas, así como determinadas medidas de seguridad y emergencia para evitar los posibles accidentes debidos a incendios y derrames. Entre tales condiciones cabe citar las siguientes:



Almacenamiento

■ Guardar los productos en sitio seguro, lejos del alcance de los niños, personas inexpertas o animales.



■ No almacenar plaguicidas con alimentos o piensos, ni fuera de sus envases.

■ No apilar los envases, y evitar el contacto directo con el suelo. El almacenamiento se realizará sobre estanterías o sobre soportes aislados del suelo, en los cuales los plaguicidas se clasificarán por tipos, usos y riesgos particulares que puedan presentar.



■ Almacenar *material inerte* (sepiolita, caolín, arena, etc.) para recoger posibles derrames de formulados líquidos. Asimismo, deberá existir un contenedor para recoger el material impregnado con productos fitosanitarios o productos procedentes de derrames accidentales. Los *residuos* de plaguicidas se eliminarán en un vertedero controlado.



■ Almacenar los productos combustibles lo más alejados posible de los inflamables.

■ Se debe aplicar el principio de "el primer producto en entrar debe ser el primero en salir".

■ Los locales de almacenamiento contarán con las debidas medidas contra incendios.



Los locales de almacenamiento deben estar dotados de ventilación natural o forzada en grado suficiente, que conduzca la salida del aire al exterior.

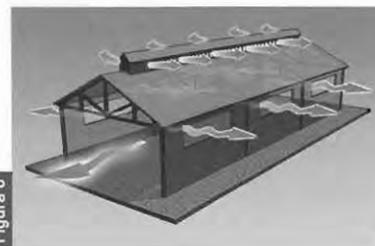


Figura 8

Señalar adecuadamente el tipo de productos que se almacena antes del acceso a las zonas de almacén.

Para evitar la contaminación de las personas que trabajan en el almacén, es imprescindible que usen siempre el *equipo de protección individual* adecuado, no comer, beber o fumar mientras se manipulan productos fitosanitarios, así como adoptar las medidas higiénicas necesarias una vez terminada la manipulación.



Figura 9

No se debe comer, beber o fumar mientras se manipulan objetos fitosanitarios en el almacén.

4.1.3

APLICACIÓN DEL PRODUCTO

Deben seguirse una serie de recomendaciones para las diferentes fases relacionadas con la aplicación del producto: preparación del *caldo de tratamiento*, realización de dicha aplicación, y al finalizar el tratamiento.



Preparación del Caldo

- Utilizar el equipo de protección adecuado, comprobando que se encuentra en buenas condiciones.
- Extremar las precauciones al manejar el producto concentrado.
- Elegir la dosis correcta.
- Asegurar el buen funcionamiento del equipo de aplicación.

Antes de realizar el tratamiento, hay que comprobar el correcto estado del equipo de aplicación.



Figura 10

- Disponer de los aparatos de medida y vaciado. Lavarlos después del uso y no utilizarlos para otras cosas.
- Preparar cuidadosamente el caldo de tratamiento al aire libre.
- Calcular muy bien el volumen de caldo para que no sobre.
- El agua del tratamiento ha de estar limpia.
- Enjuagar muy bien los envases, al menos tres veces, y añadir el agua de lavado al tanque de pulverización.
- No dejar el caldo hecho mucho tiempo, como máximo un día, ya que muchos productos pierden sus propiedades.

Realización del tratamiento

- No se debe realizar el tratamiento si se observan condiciones atmosféricas desfavorables (viento, lluvia, temperatura, etc.).



Las personas que realicen los tratamientos tienen que tener suficiente capacitación para evitar sus posibles riesgos y conseguir una buena eficacia. Además, utilizarán en todo momento un equipo de protección adecuado.

Se debe organizar el trabajo de modo que una persona no esté tratando durante mucho tiempo.

Los niños y todo el personal que no intervenga en el tratamiento deben mantenerse alejados del lugar donde se va a tratar.



Figura 11

No se debe fumar, comer, beber o ir al servicio durante el tratamiento sin lavarse debidamente. Tampoco debe tocarse la cara con las manos o guantes sucios.

La distribución del tratamiento debe ser uniforme en toda la superficie tratada.

Se evitará que la nube de tratamiento caiga sobre el aplicador.

Si se obstruye la boquilla o el filtro del equipo de protección, se desatascará con agua a presión o mejor se sustituirá por otra. Nunca se deben soplar las boquillas.



Figura 12

Al terminar el tratamiento

Se limpiará cuidadosamente el equipo de aplicación.

Los envases serán devueltos al distribuidor.

Las personas que han realizado el tratamiento deberán ducharse y lavar las ropas utilizadas separadas de otras prendas.



Figura 13

Se limpiará correctamente todo el equipo de protección.

Se respetará el *plazo de seguridad* para recolectar los productos del cultivo.

4.2

NORMAS A SEGUIR EN CASO DE INTOXICACIÓN

Cuando una persona sufre una *intoxicación* de cualquier tipo causada por un plaguicida, se debe llamar al 061, o trasladarla para que reciba tratamiento médico lo antes posible, llevando la etiqueta que figure en el envase del producto aplicado, o el propio envase. El personal sanitario podrá obtener información de esta etiqueta, como las posibles causas de la intoxicación (principalmente las *materias activas*), y en consecuencia aplicará el tratamiento adecuado.



Figura 14

Ante una intoxicación por plaguicida, el enfermo debe recibir tratamiento lo antes posible. Llevar siempre la etiqueta o el envase para que sea examinado por el personal sanitario.

Existen una serie de síntomas, generalmente fáciles de identificar, que indican la posibilidad de una intoxicación por plaguicidas. Es conveniente conocer tanto los *síntomas* generales como los que afectan a distintos sistemas del organismo; todos ellos se detallan en la Unidad Didáctica 3.

Durante todo el proceso de asistencia al intoxicado, desde que se detecta la afectación hasta que se consigue la actuación de personal sanitario, se puede obtener información llamando al Servicio gratuito de Información Toxicológica (91-5620420), que da servicio durante las 24 horas del día a cualquier persona que lo solicite.



4.2.1

PRIMEROS AUXILIOS

Si no es posible trasladar a la persona afectada urgentemente, o bien se esté en espera de recibir ayuda médica, se debe actuar de la siguiente forma:

- Apartar a las personas del lugar del accidente.
- Mantener la respiración del paciente. Para esto se debe limpiar cualquier resto de vómito o de plaguicida de la boca del paciente. Sólo se efectuará el "boca a boca" si se conoce la técnica suficientemente bien (ver figura 21).
- Quitarle toda la ropa, incluido el calzado, de forma rápida.



Figura 15

- Limpiar los restos de plaguicida con abundante agua sin frotar.



Figura 16

- Colocar al paciente con la cabeza más baja que el resto del cuerpo, y ladeada e inclinada hacia atrás, para facilitar y asegurar la respiración.



Figura 17

- Controlar su temperatura. Si la temperatura es elevada y suda excesivamente, es conveniente refrescarlo pasando por el cuerpo una esponja con agua fría. Si por el contrario tiene frío, hay que abrigarlo con una manta para mantener la temperatura normal.



Figura 18

- No es recomendable provocar el vómito, al menos que se indique en la etiqueta.

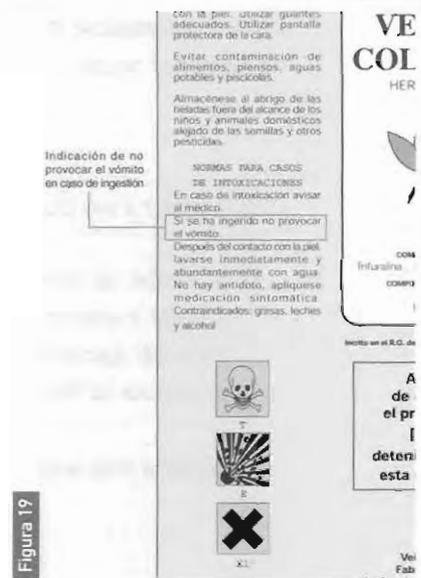


Figura 19

- Si se presentasen convulsiones en el intoxicado, se debe colocar un separador almohadillado entre los dientes.

- Es muy importante que el intoxicado no fume, ni tome bebidas alcohólicas. Tampoco se le debe suministrar leche.



Figura 20

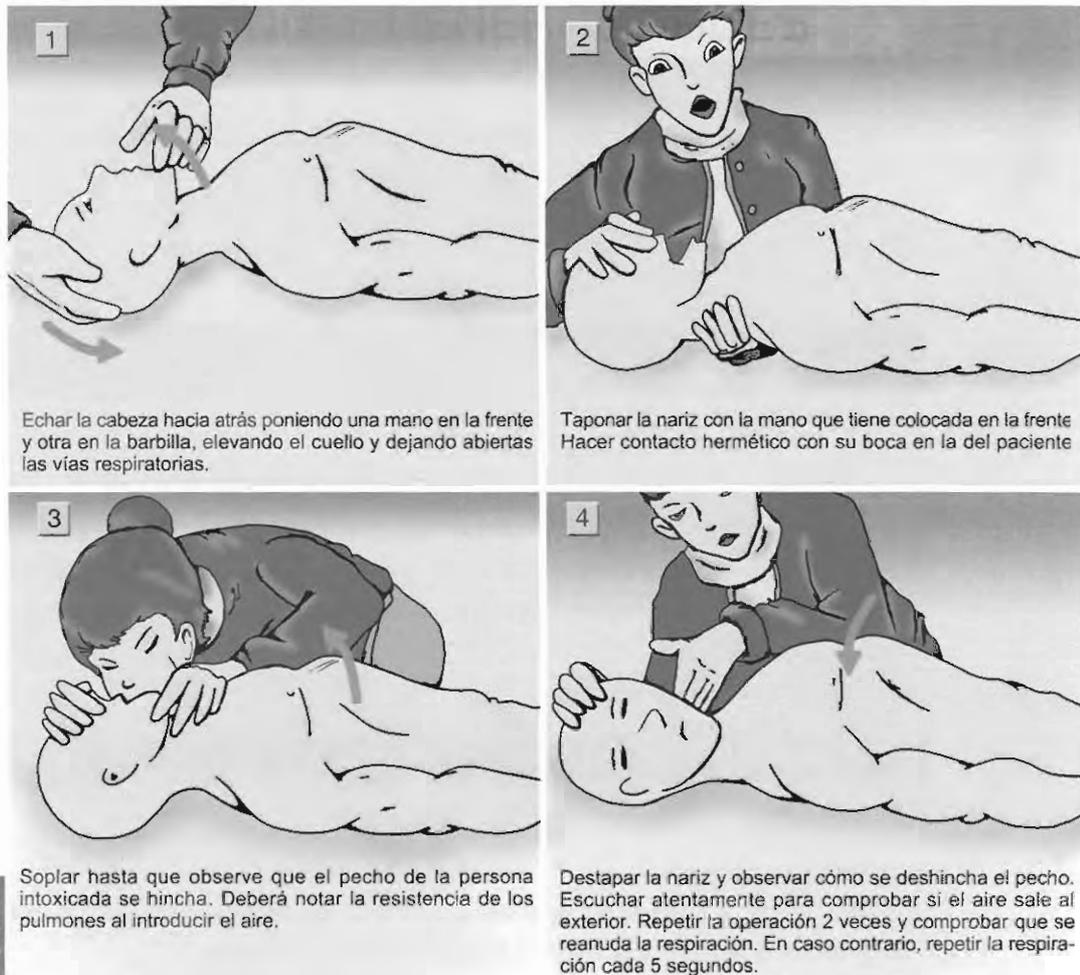


Figura 21

Secuencia de acciones para realizar la respiración "boca a boca".

Si después de las simples medidas de primeros auxilios se produce una completa recuperación, es muy importante obtener asesoramiento de un equipo médico antes de que el paciente vuelva al trabajo.

4.2.2

RECOMENDACIONES A SEGUIR DESPUÉS DE HABER SUFRIDO UNA INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDA

En el caso de sufrir una intoxicación por plaguicidas el paciente deberá evitar cualquier posibilidad de contacto con este tipo de sustancias hasta su recuperación definitiva, no realizando ninguna actividad laboral relacionada con estos productos. Si esto no fuera posible, deberá seguir al menos las siguientes recomendaciones:

No entrar en ninguna zona o campo tratado, ni en sus inmediaciones, hasta que el producto esté seco o asentado.

Evitar permanecer en locales, vehículos, etc., que almacenen productos fitosanitarios o en aquéllos donde se estén manipulando.



No utilizar la misma ropa u otros objetos que se estuvieran utilizando en el momento de sufrir la intoxicación, sin que antes hayan sido convenientemente lavados.

Seguir el tratamiento y los consejos médicos específicos dados al respecto.

4.3 LA ETIQUETA DE LOS PLAGUICIDAS

Antes de utilizar un plaguicida, es necesario leer detenidamente la etiqueta y seguir las instrucciones y recomendaciones contenidas en la misma. En ella se resumen las normas que deben cumplirse obligatoriamente en la manipulación y uso de los plaguicidas, con las que se protege al consumidor, la salud del usuario-aplicador, y el medio ambiente en general.

4.3.1 DATOS Y CONDICIONES DE LA ETIQUETA

El etiquetado de los envases y la rotulación de los embalajes de las formulaciones deberán especificar las indicaciones que se citan a continuación de manera clara, legible e indeleble, redactadas al menos en la lengua oficial del Estado:

Indicaciones en la etiqueta

- Nombre comercial o denominación del producto fitosanitario.
- Nombre y dirección del titular de la autorización y el número de Registro.
- Los nombres de los ingredientes activos que forman parte de la formulación y sus contenidos respectivos.
- El nombre de todas las sustancias muy tóxicas, tóxicas, nocivas y corrosivas contenidas en la formulación, que no sean ingredientes activos.
- El contenido neto en producto.
- El número de lote de la preparación.
- Modo de empleo y dosificación, incluyendo el plazo de seguridad y si el producto está restringido a ciertas categorías de usuarios.
- Fecha de caducidad.

- Número y clase de unidades contenidas, en caso de existir doble envase.
- Tipo de acción del producto (por ejemplo, insecticida, fungicida, etc.).
- Tipo de preparado (por ejemplo, polvo mojable, líquido emulsionable, etc.).
- Cultivos autorizados.
- Patógenos que controla.
- Advertencias específicas.

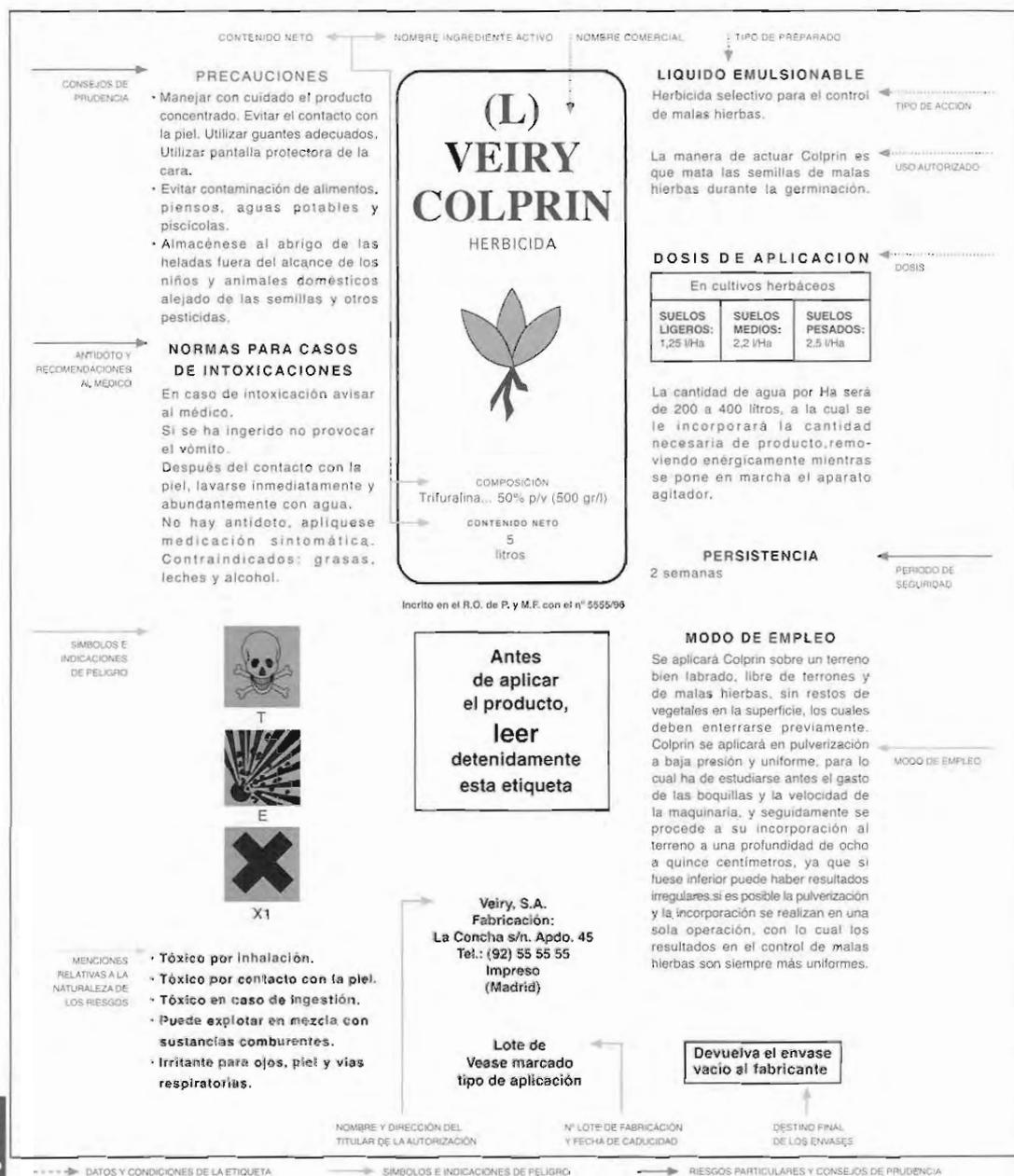


Figura 22

Ejemplo de etiqueta y ubicación de las indicaciones.



4.3.2

SÍMBOLOS E INDICACIONES DE PELIGRO

Los símbolos e indicaciones de peligro deben estar impresos en negro sobre fondo amarillo-anaranjado. Son los siguientes:

Símbolos e indicaciones de peligro

Muy tóxicos



Productos que por *inhalación*, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos, o crónicos, incluso la muerte.

Tóxicos



Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.

Nocivos



Son aquellos que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.

Irritantes



Productos no corrosivos que por contacto directo prolongado o repetido con la piel y las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria. No será necesario indicar el símbolo de irritante si se incluye el de corrosivo o el de tóxico o muy tóxico.

Corrosivos



En contacto con tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos una acción destructiva.

Fácilmente inflamables



Son aquellos plaguicidas que a la temperatura normal al aire libre y sin aporte de energía pueden calentarse e incluso inflamarse.

Explosivos



Son los productos que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o la fricción que el dinitrobenceno.



4.3.3

RIESGOS PARTICULARES Y CONSEJOS DE PRUDENCIA

En la etiqueta de los envases de plaguicidas debe figurar información acerca de los riesgos potenciales asociados a su normal manipulación y uso, así como de las precauciones que hay que tener en cuenta. Esta información queda recogida en las denominadas frases "R" y frases "S". Las primeras (frases "R") recogen los riesgos específicos de las sustancias peligrosas, mientras que en las segundas (frases "S") aparecen los consejos de prudencia relativos a dichas sustancias.

En el siguiente cuadro se recogen algunos ejemplos tanto de frases "R" como de frases "S" que pueden aparecer en la etiqueta:

Frases "R"	Mención (Frases "S")
— Fácilmente inflamable.	— Manténgase fuera del alcance de los niños.
— Reacciona violentamente con el agua.	— No comer, beber o fumar durante la utilización.
— Nocivo por inhalación.	— Conservar separado de alimentos y bebidas, incluso las de los animales.
— Tóxico por ingestión.	— Quitar inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
— Muy tóxico en contacto con la piel.	— Utilizar ropa de protección adecuada.
— Provoca quemaduras graves.	— Utilizar guantes adecuados.
— Irrita los ojos.	— Durante la <i>pulverización</i> y/o fumigación, utilizar máscara respiratoria adecuada.
— Irrita la piel.	— Después del contacto con la piel, lavarse inmediata y abundantemente con... (producto recomendado por el fabricante).
— Puede perjudicar la fertilidad.	— En caso de ingestión, acúdase al médico, si es posible enseñándole esta etiqueta.
— Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.	— No respirar los polvos.
— Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.	— No respirar los gases/vapores/humos/aerosoles.
— Peligroso para la capa de ozono.	

Otras menciones, consejos de prudencia y recomendaciones que deben figurar en las etiquetas de los envases de productos fitosanitarios son:

El *antídoto* y las recomendaciones al médico deben figurar en caso de accidente.

Indicar que el envase no puede ser utilizado, excepto en el que esté específicamente destinado a ser de nuevo recargado o rellenado por el fabricante o distribuidor.

Los usos para los que ha sido autorizado el producto fitosanitario y las condiciones agrícolas, fitosanitarias y medioambientales en las que se puede aplicar.



El plazo de seguridad desde la aplicación hasta la recolección y, cuando sea necesario, para la siembra o plantación, o el acceso de personas o animales.

Indicaciones sobre la posible fitotoxicidad u otro efecto secundario desfavorable.

Los plaguicidas para uso doméstico deberán incluir, además, la leyenda "Autorizado para uso doméstico", en caracteres perfectamente visibles.

La frase "Léanse las instrucciones adjuntas antes de utilizar el producto".

Incluir en la etiqueta si el suministro y el uso del producto, están restringidos a ciertas categorías de usuarios.

No pueden figurar en las etiquetas indicaciones como "no tóxico", "no peligroso" y cualquier otra que pueda llevar a error o confusión.

4.3.4

DESTINO FINAL DE LOS ENVASES

Los envases de plaguicidas están legalmente considerados como residuos tóxicos y peligrosos, por lo que no se deben abandonar de forma incontrolada. Por medio de la Orden del 7 de febrero de 2000 [BOJA nº 34 del 21 de marzo], se establecen sistemas de gestión para los envases usados y residuos de envases de los productos fitosanitarios.

Para realizar los denominados sistemas de depósito, devolución y retorno, los vendedores de productos fitosanitarios cobrarán al consumidor una cantidad por cada envase en concepto de fianza, y le explicarán las condiciones de limpieza de los envases usados. Posteriormente, después de una correcta utilización de un producto, se debe recoger el envase y almacenarlo hasta su retorno al vendedor, momento en el que le devolverá el importe de la fianza.



Figura 23

Sistema de depósito, devolución y retorno de envases.

En caso de que los envasadores o comerciantes de productos fitosanitarios no quieran acogerse a este sistema, deben cumplir con las siguientes exigencias:

Llevar un libro en el que inscribirán cada uno de los compradores de productos fitosanitarios.

Emitir mensualmente un informe resumen del libro de registro.

Informar por escrito al comprador de la obligación adquirida respecto a la correcta gestión de los envases y residuos de los envases.

El incumplimiento de las obligaciones establecidas en esta orden, podrá ser sancionado conforme a la Ley 11/1997 de 24 de Abril, de envases y residuos de envases.



Resumen

Existen una serie de normas generales que indican el procedimiento correcto para una adecuada manipulación y uso de los productos fitosanitarios. Tan importante es identificar el problema que hay que resolver como efectuar una buena elección del producto a aplicar y tomar las precauciones necesarias en su transporte, almacenamiento y posterior aplicación. Con ello se evitará, entre otros aspectos, el riesgo que toda aplicación de plaguicidas conlleva para la salud de los trabajadores.

En caso de sufrir una intoxicación, la rápida y correcta detección de los síntomas permite una eficaz actuación. La primera operación en caso de accidente es transportar al intoxicado al centro médico más cercano, o llamar al 061, pero hay una serie de actuaciones o primeros auxilios cuyo conocimiento es necesario, ya que se deberán practicar mientras se espera la ayuda médica, o en el caso de no poder trasladar urgentemente al paciente. Si tras la realización de los primeros auxilios el paciente se recupera totalmente, debe acudir a un médico para hacerse un chequeo antes de volver al trabajo.

La lectura de la etiqueta y la interpretación correcta de las indicaciones permitirá conocer las características del producto, las medidas necesarias para su correcto uso y manipulación, así como las que hay que adoptar en caso de accidente.



Autoevaluación

- Un olivicultor ha visto unas decoloraciones amarillentas en las hojas de un olivo. ¿Cuál de las siguientes medidas que puede adoptar le parece más apropiada?
 - Va a comprar un producto de cobre porque los síntomas son casi iguales a los del hongo repilo, enfermedad que trató en el pasado otoño.
 - Le pregunta al vecino si tiene los mismos síntomas para así aplicar el producto elegido por éste.
 - Antes que tratar, lo importante es asesorarse adecuadamente, por ello decide consultarle al técnico de la cooperativa de la que es socio.
 - Decide no tratar y olvidarse del tema, al fin y al cabo es sólo un árbol.
- Durante el transporte de pasajeros y mercancías, los productos fitosanitarios deben ir en una bolsa diferente a la de alimentos de personas y animales, y en todo caso en el maletero cuando el vehículo esté ocupado por personas.

Verdadero / Falso
- Respecto al almacenamiento de los productos fitosanitarios, indique cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta:
 - Se deben guardar lejos del alcance de los niños, personas inexpertas o animales.
 - El local debe reunir unas condiciones de construcción y medidas de seguridad y emergencia preestablecidas.
 - Siempre que sea posible, se debe aplicar el principio de "el primer producto en entrar debe ser el primero en salir".
 - Los envases se deben apilar según se presenten en bolsa, caja, bote y saco.
- En la preparación del caldo de tratamiento es muy importante:
 - Guardar el sobrante por si se comprueba que no ha hecho efecto.
 - Calcular muy bien el volumen para que no sobre.
 - Aplicar el principio "que falte, antes que sobre".
 - Aprovechar el caldo sobrante de la aplicación de la semana anterior.
- Los primeros auxilios a un intoxicado son muy importantes cuando el traslado al centro médico no es tan rápido como se desearía. Entre las siguientes actuaciones, ¿cuál no es correcta?
 - Colocar la cabeza más baja que el cuerpo y ladeada e inclinada hacia atrás.
 - Apartar a la persona del lugar del accidente.
 - Controlar su temperatura.
 - Practicarle siempre el boca a boca.
- Aunque el intoxicado se recupere completamente tras practicarle los primeros auxilios, debe acudir a un médico antes de empezar a trabajar de nuevo, así como evitar cualquier posibilidad de contacto con el producto.

Verdadero / Falso
- De la siguiente información, señale cuál no aparece en la etiqueta de un plaguicida:
 - Plazo de seguridad.
 - Tipo de preparado.
 - Nombre y dirección del establecimiento donde se compra el producto.
 - Ingredientes activos que forman parte de la formulación.
- Mediante el sistema de depósito, devolución y retorno, el comprador de un producto fitosanitario debe efectuar el pago de una fianza en el momento de la compra, la cual recupera al entregarle al vendedor el envase vacío.

Verdadero / Falso





Unidad Didáctica 5

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECTORAS PARA EVITAR EL RIESGO DEL USO DE PLAGUICIDAS



EL EMPLEO DE PLAGUICIDAS ENTRAÑA RIESGOS PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS Y LOS ANIMALES; IGUALMENTE SE PUEDE VER AFECTADO EL MEDIO NATURAL (EL AGUA, EL SUELO Y EL AIRE, PRINCIPALMENTE) Y LA AGRICULTURA.

PARA EVITAR LOS EFECTOS PERJUDICIALES SE DEBEN TOMAR LAS PRECAUCIONES NECESARIAS MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN ADECUADOS. LAS MEDIDAS Y ACTUACIONES A REALIZAR DEBEN IR ENCAMINADAS EN TODO MOMENTO A ELIMINAR O AL MENOS REDUCIR LOS PROBLEMAS QUE EL USO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS CONLLEVA.

5.1

MEDIDAS PARA DISMINUIR LOS RIESGOS SOBRE LA AGRICULTURA

Los principales problemas que surgen en la agricultura derivados del uso de plaguicidas son la fitotoxicidad (toxicidad para el propio cultivo sobre el que se aplica el producto) y la resistencia (selección de individuos menos susceptibles al efecto de los plaguicidas químicos).

Para disminuir el riesgo de fitotoxicidad así como para reducir la aparición de resistencia, se deben seguir una serie de recomendaciones que se resumen en el cuadro siguiente:

Reducción del riesgo de fitotoxicidad	Reducción de la aparición de resistencia
<ul style="list-style-type: none">— Utilizar en todo momento el producto autorizado para el cultivo sobre el que se aplique (obtener información de la etiqueta).— No mezclar productos incompatibles al preparar el caldo de tratamiento.	<ul style="list-style-type: none">— Alternar los productos, de modo que sean de distintos grupos químicos, con lo que se evita el uso repetido de las mismas <i>materias activas</i>.— Efectuar una rotación de cultivos, para que no exista una presión permanente sobre los mismos patógenos.



- Intentar ajustar al máximo las *dosis* empleadas.
 - Tratar únicamente cuando las condiciones meteorológicas (temperatura, viento, humedad relativa) sean adecuadas.
 - Lavar adecuadamente el equipo una vez realizado el tratamiento, de modo que no queden *residuos*.
 - Mantener al cultivo en unas condiciones adecuadas en cuanto al riego y la fertilización.
- Respetar las dosis de aplicación, puesto que mayor dosis no implica más eficacia.
 - Reducir el número de tratamientos químicos, efectuando sólo los imprescindibles, es decir, cuando la población de patógeno sea lo suficientemente elevada como para causar importantes pérdidas económicas (umbral económico de daños), y además el estado del patógeno sea el más sensible al producto.

5.2

MEDIDAS PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Junto con otro tipo de actuaciones, todas las medidas señaladas anteriormente para disminuir los riesgos de aparición de fitotoxicidad en los cultivos y resistencia de los organismos patógenos, también contribuyen a eliminar el riesgo de contaminación del medio ambiente y a mantener el equilibrio ecológico.

Al realizar un tratamiento hay que intentar disminuir en lo posible el arrastre del producto aplicado bien por el viento (deriva) o por la lluvia, así como no mojar en exceso la planta, ya que el sobrante contamina el suelo y puede llegar hasta las aguas subterráneas.



Figura 1

El arrastre del producto por el viento puede provocar la contaminación del medio circundante.

Así, para evitar la contaminación del suelo por arrastre o exceso de producto, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Reducción de la contaminación del suelo

- Evitar los tratamientos en días con viento, aunque sea débil.

- No aplicar más caldo del necesario.



Figura 2

Contaminación del suelo por un exceso de dosis.

- Ajustar la dosis y la velocidad de aplicación, y mantener el equipo en perfectas condiciones.

- Evitar derrames de producto en suelos permeables, cauces de ríos, desagües urbanos, etc.

- Eliminar los envases usados y sus residuos con criterios de protección del medio ambiente, y de acuerdo a las normas legales vigentes.



Figura 3

La eliminación de los residuos debe realizarse en los lugares apropiados.

Para mantener el equilibrio natural de un ecosistema y no dañar al resto de especies animales o vegetales no perjudiciales, se recomienda:

Conservación del equilibrio del ecosistema

- Actuar sólo contra aquellos *patógenos* que en un momento determinado superan el umbral económico de daños (no realizar tratamientos rutinarios y sistemáticos).



- Utilizar productos lo más selectivos posible contra aquel patógeno que constituye el problema en cada momento, frente a los de amplio espectro, y alternarlos para evitar su uso repetitivo.

- Utilizar las dosis recomendadas y respetar los *plazos de seguridad*.

- Evitar en lo posible las mezclas de productos.



Figura 4

- Conocer la *fauna auxiliar* beneficiosa y permitir que se desarrolle.

- En definitiva, utilizar métodos o estrategias que engloben actuaciones de Producción Integrada.



Figura 5

5.3

MEDIDAS PARA DISMINUIR LOS RIESGOS PARA LA SALUD

En general, se considera que el riesgo de los plaguicidas químicos sobre la salud es debido al efecto de tres factores: la toxicidad de la sustancia, la forma en que se produzca la exposición, y el tiempo de exposición. El riesgo será mayor cuanto mayor sea el resultado de multiplicar dichos factores.

$$\text{Riesgo} = \text{Toxicidad} \times \text{Forma de Exposición} \times \text{Tiempo de Exposición}$$



Toxicidad

Para disminuir el riesgo de *toxicidad* de la sustancia empleada se deben planificar adecuadamente los tratamientos, así como tratar de utilizar plaguicidas cuya presentación, formulación o envasado comporten el menor riesgo posible.

Forma de producirse la contaminación

En lo que respecta a los propios aplicadores de plaguicidas, existen numerosas actuaciones particulares para reducir el riesgo de exposición, basadas en la forma de planificar el trabajo, que de ser puestas en práctica adecuadamente reducen de forma considerable el riesgo de *intoxicaciones* (ver Unidad Didáctica 4). También la tecnología está contribuyendo a la reducción de este riesgo, por ejemplo las cabinas de tractores cerradas con filtros, los cañones hidroneumáticos y los nebulizadores en frío.



Figura 6

Cabina de tractor cerrada con filtro incorporado.



Figura 7

Cañón hidroneumático.



Figura 8

Nebulizador en frío trabajando en el interior de un invernadero.

Además, una medida fundamental para prevenir los riesgos derivados del manejo de productos fitosanitarios, y que debe empezar con la preparación de los caldos de tratamiento, es la protección personal. Los medios utilizados para ello se denominan *Equipos de Protección Individual (EPIs)*. La legislación en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo obliga al empresario a proporcionar el equipo de protección, y al propio operario a usarlo.





Tiempo de exposición

Para disminuir el número de horas de exposición a los productos fitosanitarios por aplicador y hectárea tratada, es importante seguir un buen método de trabajo de manera que no sea la misma persona quien realice el total de horas diarias y semanales de tratamiento, es decir, en contacto con estos productos. Para conseguir este objetivo, se aconseja contratar mano de obra auxiliar para poder realizar rotaciones con el personal ya existente, o bien los servicios de una empresa dedicada específicamente a la realización de tratamientos con plaguicidas. El tiempo de exposición también puede verse reducido con el empleo de una maquinaria de aplicación adecuada, que permita tratamientos rápidos y efectivos.

Debe estudiarse la posibilidad de contratar servicios especializados.



Figura 9

La maquinaria de aplicación deberá ser la adecuada y estar en buenas condiciones.



Figura 10

5.4

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)

Los equipos de protección individual se definen como “cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin”.

Deben llevar el distintivo europeo “CE” de conformidad, garantía de que cumplen unos requisitos o exigencias esenciales de seguridad y que, por tanto, pueden ser utilizados por los trabajadores sin riesgo para la salud siguiendo adecuadamente las instrucciones de uso. Dichos equipos deben ir acompañados obligatoriamente de folletos informativos en los que se detallan sus características, riesgos frente a los que protegen, consejos útiles de uso, mantenimiento, limpieza, caducidad, deterioro, etc.

Folleto informativo de un equipo de protección. Se observa el indicativo de conformidad de la Comunidad Europea.

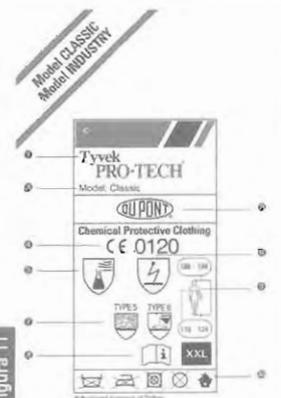


Figura 11

Una incorrecta utilización de la protección personal no sólo sirve de poco, sino que puede resultar contraproducente, ya que proporciona una "falsa seguridad". Es conveniente indicar que más del 70% de los casos de intoxicaciones se producen por *vía cutánea* y respiratoria; el resto se ocasionan por *vía ocular* y *vía digestiva*. Por tanto, se debe cuidar de forma especial la protección de la piel y de las vías respiratorias.

5.4.1

EQUIPOS PARA LA PROTECCIÓN DE LA PIEL

La piel está considerada como la *vía de absorción* de los plaguicidas más importante, especialmente en ambientes abiertos. Los equipos de protección están indicados para aislar la piel del trabajador de las acciones de los compuestos químicos, y están constituidos fundamentalmente por trajes, delantales, guantes, botas, gafas y viseras.



Figura 12



► Protección del cuerpo

La superficie del cuerpo debe protegerse con trajes que cubran principalmente los brazos y las piernas, que son las zonas con más riesgo de salpicaduras. Es importante que estos trajes se ajusten al cuello, cintura, muñecas y tobillos para impedir la entrada de plaguicidas por estas aberturas.

Traje para la protección completa del cuerpo.

Figura 13



Los trajes impermeables son los que más protegen, pero en épocas calurosas o en lugares cerrados como invernaderos, con alta temperatura y humedad, no son los más adecuados. Hay que buscar tejidos que permitan un cierto grado de transpiración, y si es posible los de dos piezas frente a los de una sola pieza, ya que éstos dan mayor comodidad de movimientos y menor calor. La gama de trajes de protección en el mercado es cada vez mayor, lo que amplía las posibilidades de elección.

Como prenda de protección parcial en tareas de alto riesgo (por ejemplo las operaciones de mezcla, carga y descarga con formulaciones concentradas), se debe usar un delantal impermeable que podrá ser de PVC, goma o polietileno. Igualmente, si existe riesgo de que el producto alcance la cabeza, se recomienda usar sombreros impermeables de ala ancha o gorra.

Delantal impermeable.

Figura 14



Es recomendable lavarse con los trajes de protección puestos, siempre que sean impermeables, y después quitárselos, tirando de los extremos de las mangas y de los pantalones, sin volverlos del revés, y con los guantes puestos. De esta forma se evitará la contaminación del cuerpo del trabajador.

► Protección de los pies

La parte inferior de las piernas y los pies constituyen la zona del cuerpo que presenta mayor riesgo de sufrir salpicaduras durante la manipulación de los productos fitosanitarios. En consecuencia, se debe llevar calzado cerrado e impermeable, a ser posible botas de goma altas y no enguatadas por dentro, que lleguen hasta la pantorrilla y quedar ajustadas por dentro de los pantalones del traje. No se recomienda el uso de calzado de cuero, alpargatas, sandalias o calzado similar.

Botas impermeables. Deben quedar colocadas bajo el pantalón.

Figura 15



Protección de las manos

Otra zona del cuerpo en continuo riesgo de contacto con los productos fitosanitarios son las manos, por lo que la utilización de los guantes durante la manipulación de estos productos se hace imprescindible.

La selección de los guantes se realizará en función del riesgo durante la aplicación del producto, eligiendo los que presenten mayor resistencia a ser atravesados, y además sean lo suficientemente flexibles para agarrar firmemente los envases y se ajusten a las dimensiones de la mano del operario. En general, son los de goma de nitrilo los más recomendables por su resistencia a ser atravesados por la mayoría de los disolventes contenidos en las formulaciones de plaguicidas.



Guantes de protección.

Figura 16

Los puños del traje han de ser lo más largos posibles y quedar por encima de los guantes. Es muy importante lavarse las manos con agua y jabón una vez quitados los guantes.

Protección de los ojos y cara

Tanto cuando se realizan las mezclas de productos como cuando se efectúan los tratamientos, conviene protegerse cara y ojos para evitar las salpicaduras de líquidos, proyecciones de partículas de polvo o emanaciones de vapores o gases. Para ello, existen en el mercado gafas de protección y viseras o pantallas. Es importante que no se empañen y que se puedan llevar junto con la mascarilla de protección respiratoria.



Gafas protectoras.

Figura 17



Visera o pantalla.

Figura 18

5.4.2

EQUIPOS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

La *vía respiratoria* es una puerta de entrada de contaminantes transportados por el aire al organismo muy importante y peligrosa. Para evitar la inhalación de polvos finos, gases y pulverizaciones de gotas finas, especialmente en locales poco o mal ventilados y en tratamientos de cultivos altos y densos, es preciso utilizar equipos de protección respiratoria.

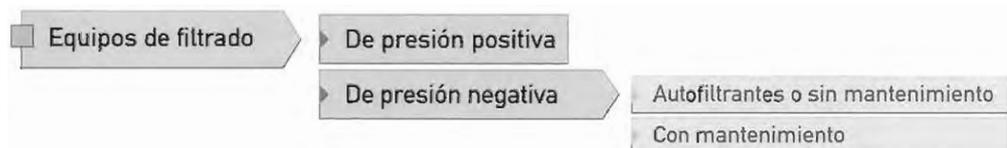


Figura 19

En multitud de operaciones de aplicación de plaguicidas es fundamental usar un equipo adecuado de protección de las vías respiratorias.

Actualmente, existe una gran variedad de equipos de protección respiratoria en el mercado, cuyo objetivo es hacer llegar al usuario un aire respirable, y aislar las vías respiratorias del ambiente contaminado en el que se encuentran. Por esto, al elegirlos se deben tener en cuenta características como la comodidad, la facilidad de limpieza, y sobre todo asegurarse de que el filtro sea el adecuado para el tipo de partículas que se deba retener.

Los equipos más empleados en la aplicación de productos fitosanitarios son los que filtran aire contaminado. Estos se clasifican en los que suministran un caudal de aire continuo a través de un ventilador (equipos de presión positiva), y aquellos en los que el paso del aire a través del filtro se realiza por la propia *inhalación* del trabajador (equipos de presión negativa).



Equipos de presión positiva

El aire pasa a través de uno o varios filtros para descontaminarse antes de llegar a la unidad de cabeza, que puede ser una máscara facial, casco o capucha. Los cascos ofrecen una protección integral de toda la cabeza y llevan un sistema de ventilación forzada, por lo que la aspiración del aire se hace sin esfuerzo. Son muy recomendables cuando hace calor (sobre todo en invernaderos) aunque tienen el inconveniente de que pesan más y producen ruido.



Figura 20

Equipo filtrante motorizado de presión positiva.

Equipos de presión negativa

Se clasifican a su vez en equipos autofiltrantes o sin mantenimiento y equipos con mantenimiento.

Los equipos autofiltrantes o sin mantenimiento están constituidos por una mascarilla y un filtro que forman una unidad integral que cubre la nariz y la boca, desechándose en su totalidad al final de su vida útil. Están marcados por las letras "FF", seguidas por la indicación correspondiente a las características filtrantes del filtro en cuestión.



Figura 21

Equipo de presión negativa autofiltrante o sin mantenimiento.

Los equipos con mantenimiento están compuestos de un adaptador facial reutilizable hasta su caducidad y de filtros desechables al final de su vida útil. Pueden ser medias máscaras (o mascarillas), que cubren la nariz y la boca e incorporan uno o dos filtros, o bien caretas o máscaras, que cubren la cara e incorporan un visor más los filtros.



Figura 22

Máscara facial o completa con filtros desechables.

En cualquiera de los equipos, la efectividad, y por tanto el grado de protección, depende del ajuste de éstos con la cara. Algunas características físicas como llevar barba, grandes patillas, cicatrices, etc., pueden impedir un ajuste correcto y, por tanto, un aumento del riesgo de exposición a contaminantes.

FILTROS

Los filtros son los elementos más importantes del equipo protector de las vías respiratorias.

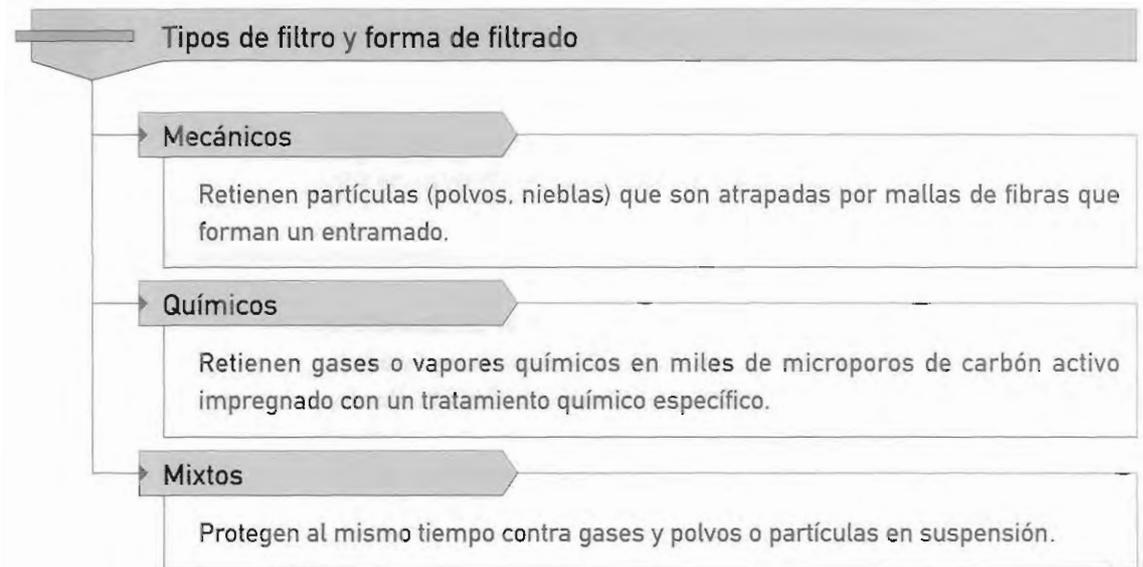


Figura 23

Máscara facial y distintos tipos de filtros.



Según la forma de retener al contaminante (ya sean con o sin mantenimiento), los filtros pueden ser mecánicos, químicos o mixtos. El tipo de partículas y el mecanismo de filtrado se describe a continuación:



FILTROS MECÁNICOS. Se identifican por el color blanco de la etiqueta, y se nombran con la letra P seguida de un número (1, 2 ó 3) según sea su poder de retención, como se muestra en el cuadro siguiente:

Clasificación de los filtros para polvo según EN-143 y EN-140

Tipo	Poder de retención
P1	Normal, para partículas sólidas
P2	Alta, para partículas sólidas y líquidas
P3	Máxima, para partículas sólidas y líquidas

Cuando a un filtro se le añaden las siglas "SL", indica que el equipo está recomendado para atrapar las gotitas generadas en una *pulverización* que contenga aceite.

EJEMPLO: Un dispositivo de filtrado que lleve marcadas las siglas "FFP1" indica que se trata de un equipo autofiltrante (por las letras "FF") con poder de retención normal para partículas sólidas (por la indicación P1).

EJEMPLO: Las indicaciones "P3SL" en un filtro indican poder de retención máximo (P3) frente a partículas sólidas o aerosoles que contienen aceite (SL); si las siglas son "FFP3SL" se trata de una mascarilla autofiltrante (FF) con las características filtrantes del anterior.

FILTROS QUÍMICOS. Existen diversos tipos de absorbentes para los diferentes tipos de gases o vapores existentes. Se clasifican dependiendo de la clase de contaminante sobre el que actúen y la capacidad de *adsorción*, y se dividen en tipos y clases, identificándose con una letra y un color de la etiqueta. En el siguiente cuadro se refleja la clasificación por tipos.

Clasificación de los filtros para gases o vapores según EN-141

Tipo	Color	Gases o vapores que retienen
A	Marrón	Contra vapores orgánicos
B	Gris	Contra ciertos gases y vapores inorgánicos
E	Amarillo	Contra gases ácidos y dióxido de azufre
K	Verde	Contra amoníaco

FILTROS MIXTOS. Se distinguen por la combinación de letras y colores en las etiquetas de los filtros.

EJEMPLO: Si un filtro químico A2 indica un poder de retención medio contra vapores orgánicos, y otro E3 una protección contra gases ácidos con un poder de retención máximo, las siglas A2E3P2 indican que el filtro es mixto y válido para retener ambos tipos de partículas químicas de forma simultánea, y además tiene un poder de retención alto para partículas sólidas y líquidas. La etiqueta estará marcada con una banda de color marrón, otra de color amarillo y otra de color blanco.

Para la protección contra productos fitosanitarios se aconseja, en la mayoría de los casos, utilizar filtros mixtos. En general, contra vapores orgánicos y polvos se deben usar los filtros A/P (marrón + blanco), y para los ácidos los B/P (gris + blanco), si no se especifica otra cosa en sus etiquetas.





5.4.3

RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

Un equipo de protección individual disminuye el riesgo de intoxicación siempre que se use y mantenga adecuadamente. A continuación se indican algunas recomendaciones generales:

▶ Trajes

- ◆ Revisar el estado de los trajes antes de utilizarlos.
- ◆ Lavarlos antes de quitárselos, si son impermeables.
- ◆ Lavarlos y guardarlos separados de otra ropa.
- ◆ Cambiarlos si son desechables, según instrucciones del fabricante.
- ◆ Evitar desgarrones y partes desgastadas.
- ◆ Comprobar la fecha de caducidad.



▶ Delantales

- ◆ Lavarlos después de cada uso.
- ◆ Eliminarlos cuando tengan síntomas de deterioro y no puedan ser reparados.



▶ Guantes

- ◆ Revisarlos minuciosamente antes de usarlos.
- ◆ Lavarlos antes de quitárselos de las manos, y por dentro y por fuera una vez quitados.
- ◆ Secarlos antes de volver a usarlos.
- ◆ Sustituirlos cuando presenten síntomas de deterioro.



▶ Calzado

- ◆ Lavar por dentro y por fuera las botas de goma al final de cada jornada.
- ◆ Secarlas antes de usarlas de nuevo.
- ◆ Inspeccionarlas regularmente y reemplazarlas cuando presenten síntomas de deterioro.



Gafas-pantallas

- ◆ Lavarlas después de cada uso.
- ◆ Reparar deterioros.
- ◆ Cambiarlas cuando lo requieran.



Mascarillas-caretas

- ◆ Si se puede quitar el filtro, lavarlas con jabón de pH neutro al finalizar la jornada laboral; si no, limpiar con trapo seco o ligeramente húmedo.
- ◆ No utilizar disolventes, pues deterioran los componentes plásticos.
- ◆ Desechar las que son de un solo uso.
- ◆ Guardarlas en una bolsa de plástico o en un lugar limpio cuando no se usen.
- ◆ Cambiarlas cuando lo requieran.



Filtros

- ◆ Cambiar los filtros mecánicos cuando se note un aumento brusco en la resistencia a la respiración.
- ◆ Cambiar los filtros químicos en el momento en que se detecte el contaminante, bien sea por su olor o sabor, o porque se note irritación en la boca, ojos o vía respiratoria.
- ◆ Los filtros químicos tienen fecha de caducidad, por lo que después de ésta no deben usarse, aunque el sello de garantía esté intacto. Deben seguirse las instrucciones del fabricante.
- ◆ Una vez agotados deben ser desechados, sólo los filtros si son recambiables, o bien las mascarillas completas si son autofiltrantes.
- ◆ No pueden ser lavados, sopladados o regenerados.
- ◆ Limpiarlos con trapo seco o ligeramente húmedo.
- ◆ Guardarlos en bolsas o recipientes adecuados fuera del área contaminada, a fin de evitar una innecesaria exposición del filtro al contaminante y alargar su tiempo de duración.
- ◆ Nunca colgar o guardar sin envolver.
- ◆ Tener mayor precaución al usar equipos de respiración con filtro si se tiene el sentido olfativo alterado, ya que no se detectan olores.
- ◆ Comprobar válvulas, arnés y piezas facial, y visor.
- ◆ Sustituir inmediatamente las piezas deterioradas.
- ◆ En cualquier caso, seguir las instrucciones de los fabricantes.



Resumen

Para prevenir los riesgos que entraña la aplicación de los plaguicidas químicos para la agricultura, el medio ambiente y la salud de las personas, es muy importante tener en cuenta ciertas recomendaciones de uso y manejo. Siempre es aconsejable la lectura atenta de las etiquetas de los productos, que especifican la idoneidad para el cultivo en cuestión, dosis de aplicación, plazos de seguridad, posibilidad de mezclas con otros productos, etc., además de los riesgos que entraña su manipulación y aquellas medidas protectoras y sanitarias a tomar en caso de accidente.

Otra medida fundamental, exigida por la legislación en materia de Seguridad e Higiene, es la práctica de la protección personal mediante la utilización de los denominados Equipos de Protección Individual (EPIs). Los más destacables son aquellos destinados a proteger la piel de las diferentes partes del cuerpo (trajes, guantes, gafas, viseras y botas), y los que protegen las vías respiratorias mediante el filtrado del aire contaminado. Los elementos más importantes de estos últimos son los filtros, que se clasifican según retengan partículas (filtros mecánicos), vapores o gases (filtros químicos), o ambos a la vez (filtros mixtos).

En los equipos de protección individual debe figurar el indicativo CE de conformidad. La certificación se acompaña obligatoriamente de unos folletos informativos en los que se detallan las características de los equipos, además de consejos útiles que se aconsejan leer detenidamente.



Autoevaluación

1. Para evitar los riesgos que la aplicación de plaguicidas provoca sobre la agricultura, el medio ambiente y la salud de las personas, basta con ponerse un buen equipo de protección personal.

Verdadero / Falso

2. Entre las siguientes medidas para disminuir los riesgos de la aplicación de plaguicidas en la agricultura (fitotoxicidad y resistencia), indique cuál no es correcta.

- a) No mezclar productos incompatibles al preparar el caldo de tratamiento.
- b) Aplicar una dosis mayor cuando aparezcan casos de resistencia sin importancia.
- c) Alternar los productos aplicados.
- d) Aplicar métodos de Producción Integrada.

3. Señale cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta:

- a) Las únicas vías de intoxicación por plaguicidas son la cutánea y la respiratoria.
- b) Las vías de intoxicación por plaguicidas son sólo la cutánea, ocular y digestiva.
- c) La mayoría de las intoxicaciones por plaguicidas se producen por las vías cutánea y respiratoria.
- d) La vía digestiva es la más importante vía de intoxicación por plaguicidas.

4. Para disminuir los riesgos para la salud hay que tener en cuenta la toxicidad del producto, el tiempo de exposición a éste y la forma de exposición.

Verdadero / Falso.

5. ¿Cuál de los siguientes equipos no sirve para la protección de la piel?

- a) Guantes.
- b) Filtros.
- c) Botas de goma.
- d) Viseras.

6. Los filtros son los elementos más importantes del equipo protector de las vías respiratorias. Según la forma de retener el contaminante, se clasifican en:

- a) Químicos y físicos.
- b) Químicos, físicos y mixtos.
- c) Mecánicos y químicos.
- d) Mecánicos, químicos y mixtos.

7. Entre las medidas preventivas más importantes para disminuir los riesgos de la aplicación de plaguicidas se encuentran la lectura de la etiqueta y el uso de equipos de protección personal.

Verdadero / Falso

8. Indique cuál de las siguientes recomendaciones de mantenimiento de un equipo de protección personal no es adecuada.

- a) Revisar el estado de los trajes antes de utilizarlos.
- b) Lavar las botas de goma por dentro y por fuera al final de cada jornada.
- c) Lavar, soplar o regenerar los filtros cuando se obstruyan.
- d) Secar los guantes antes de volver a usarlos.





EN LA PRÁCTICA DE LA PROTECCIÓN VEGETAL LOS MÉTODOS DE LUCHA QUÍMICA SON LOS MÁS UTILIZADOS. NO OBSTANTE, NO CONVIENE OLVIDAR QUE UNA EXCESIVA Y, A VECES, INCORRECTA UTILIZACIÓN DE ESTOS MÉTODOS DE CONTROL ES UNA DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y DE APARICIÓN TANTO DE PROBLEMAS DE TOXICIDAD EN LOS CULTIVOS COMO DE RESISTENCIA EN LOS ORGANISMOS PATÓGENOS.

ESTAS CIRCUNSTANCIAS, UNIDAS AL ALTO COSTO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS Y A LA DEMANDA SOCIAL POR UNOS ALIMENTOS MÁS SANOS Y NATURALES, HAN MOTIVADO EL DESARROLLO DE NUEVAS TÉCNICAS BASADAS EN EL MANEJO DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y DE LOS ENEMIGOS NATURALES, CUYOS RESULTADOS ESTÁN SIENDO CADA VEZ MÁS SATISFACTORIOS PARA EL CONTROL FITOSANITARIO DE LA MAYORÍA DE LOS CULTIVOS.

AL MISMO TIEMPO, SE HA IDO DESARROLLANDO UNA NORMATIVA CADA VEZ MÁS CONCRETA Y ESTRICTA, DIRIGIDA A LA MEJORA DEL CONOCIMIENTO DE LOS PLAGUICIDAS Y A SU CONTROL OFICIAL.

6.1

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Las dos fuentes más importantes de contaminación del medio ambiente como consecuencia de las diferentes técnicas utilizadas por la agricultura moderna son las producidas por los *fertilizantes* y por los productos fitosanitarios. Dicha contaminación se origina por la presencia de residuos sobre los vegetales, sobre los animales, y sobre el medio circundante.



Figura 1

Aplicación de plaguicida en un cultivo de olivar.



Figura 2

Abonado tradicional.





También el uso abusivo del laboreo, el empleo de aguas de riego de mala calidad o de sistemas de riego ineficaces, el vertido de *residuos*, los problemas de eliminación de envases y plásticos, etc., se han convertido en prácticas incompatibles con la mejora y conservación del medio.



Figura 3

Abandono de envases y otros residuos de plaguicidas.



Figura 4

Erosión del suelo en tierras de cultivo.

Del mismo modo que los consumidores exigen una garantía sanitaria en los alimentos, también está surgiendo una importante presión social por el respeto al medio ambiente, la disminución de la contaminación química y el mantenimiento de los *ecosistemas*. Para tratar de conseguir estos propósitos, es necesario entre otras prácticas:

- Controlar los efectos negativos de la actividad agraria (erosión, contaminación,...).

- Limitar los efectos perjudiciales de los productos fitosanitarios.

- Reducir la excesiva utilización de fertilizantes minerales.

- Controlar las concentraciones de instalaciones de ganadería industrial.

- Luchar contra la desertización.



Figura 5



- Aprovechar eficazmente los recursos hídricos escasos.



Derroche de agua en un sistema de riego por aspersión.

Figura 6

Es importante que el agricultor compatibilice la función de producción con la de mantenimiento y conservación del medio. Para ello deberá elegir las labores más adecuadas, realizarlas en el momento oportuno y utilizar correctamente los medios disponibles, en definitiva realizar unas buenas prácticas agrícolas.

En lo que se refiere a la práctica fitosanitaria, existen en la actualidad diferentes alternativas a la lucha química, siendo la Lucha Integrada el método que presenta mayores posibilidades de desarrollo, al basarse en la combinación de métodos de lucha respetuosos con el medio ambiente y con sus habitantes.

Además, la gestión de residuos debe realizarse conforme al principio de las 3R:

- ◆ Reducir al máximo la producción de residuos optimizando el consumo de materias primas.
- ◆ Reutilizar siempre que sea posible; se intentará optar por la reutilización en vez de "un solo uso".
- ◆ Reciclar los residuos generados y recogidos selectivamente constituyen unos recursos útiles de los que volver a obtener un beneficio.



6.2

MEDIDAS BÁSICAS PARA EL CONTROL RACIONAL

La elección del método de control fitosanitario adecuado a cada situación presenta gran dificultad, no siendo solución, en general, la aplicación de una sola medida sino la combinación de varias. El conocimiento de los distintos tipos de lucha facilitará su elección y, en consecuencia, la eficacia del control.





A continuación se describen una serie de medidas generales y básicas para una buena práctica de la protección fitosanitaria, totalmente válidas para sustituir y/o complementar a la lucha química tradicional.

6.2.1

MEDIDAS CULTURALES

Existen buenas prácticas culturales que, practicadas a lo largo de los años, contribuyen a controlar el impacto de los *parásitos* en los cultivos, entre las que destacan:

Prácticas previas al cultivo

- Labores de preparación del suelo (incluidas las técnicas de no laboreo).

Labor de rotovalor.



Figura 7

- Utilización de estiércol adecuado, bien fermentado y con conocimiento de su origen.

Estiércol amontonado sobre el terreno de cultivo.



Figura 8

- Realización de injertos sobre patrones más resistentes.
- Empleo de variedades resistentes.
- Eliminación de restos vegetales anteriores al nuevo cultivo.
- Desinfección de herramientas y embalajes, como bandejas, cajas, etc.
- En el caso de cultivos sin suelo y semilleros, utilización de sustratos con garantías sanitarias.
- Adecuación de la estructura de los invernaderos tal que permita un óptimo control climático.



- Instalaciones de riego apropiadas a las necesidades de la explotación, y que faciliten el manejo y mantenimiento.

Sistema de riego moderno y eficiente.



Figura 9

- En el caso de tener balsas, mantenimiento de las cubiertas para impedir la transmisión de patógenos a través del agua de riego.

Balsa convenientemente cubierta.



Figura 10

Prácticas durante la implantación del cultivo

- Eliminación de *malas hierbas* que puedan competir con el cultivo.

- Eliminación de restos vegetales procedentes de podas, destallados, etc. que pudieran suponer fuente de infección o infestación.



Figura 11

- Aportación equilibrada del abonado.

- Realización de podas, destallados y deshojados que permitan la adecuada formación y el equilibrio de los órganos de la planta.

- Eliminación de los órganos y las plantas afectadas por plagas y enfermedades cuando se encuentren severamente atacadas.

- Mantenimiento del cultivo sano hasta el final de campaña.



- Desinfección frecuente de las herramientas que se utilicen durante las prácticas culturales habituales (tijeras, navajas, etc.).
- Manejo adecuado de los invernaderos.
- Realización correcta de los riegos, tratando de evitar especialmente cualquier problema de encharcamiento.



Escorrentía y encharcamiento en una parcela de riego por superficie.

Figura 12

6.2.2

LUCHA BIOLÓGICA

Los métodos de lucha biológica consisten en combatir las plagas y *enfermedades* de las plantas con otros organismos vivos que se alimentan de ellos o los destruyen, provocándoles la muerte. Éstos pueden ser autóctonos o incorporados artificialmente al cultivo.

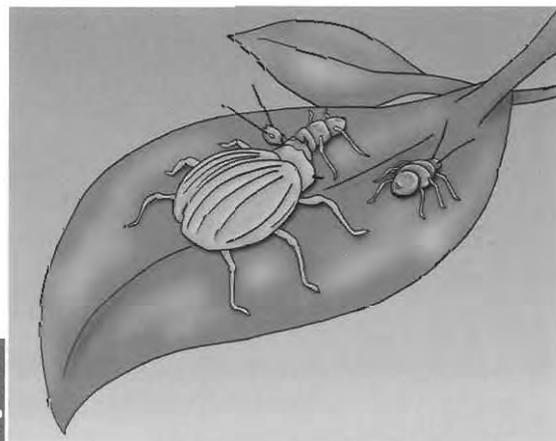


Figura 13

FAUNA AUXILIAR AUTÓCTONA

Es la que se encuentra presente de forma natural en cada zona, actuando de manera espontánea, y cuya presencia y actuación se ve favorecida cuanto menor sea el número de tratamientos químicos que se realicen.





Figura 14

Depredación de huevo de *Heliothis*.

PRODUCTOS BIOLÓGICOS FORMULADOS

Son preparados comerciales que se aplican al cultivo para controlar una plaga concreta. Según el tipo de organismos que se utilice, se pueden clasificar en:

Parásitos: son aquellos individuos que viven a costa de un patógeno durante un periodo de tiempo hasta provocarle la muerte. Algunos ejemplos de parasitismo son:

- ◆ De mosca blanca: *Encarsia formosa*
- ◆ De minadores: *Diglyphus isaea*

Depredadores: son aquellos individuos que se alimentan indistintamente de huevos, larvas o adultos de las especies patógenas. Algunos ejemplos de depredación son:

- ◆ De araña roja: *Phytoseiulus persimilis*
- ◆ De trips: *Amblyseius cucumeris*
- ◆ De pulgones y otros: *Chrysopa carnea*

En cualquiera de los casos, los insectos y ácaros que se introducen en el cultivo nunca ocasionan daños en las plantas, puesto que no son capaces de alimentarse de ellas.



Figura 15

Suelta para la lucha macrobiológica en un cultivo de calabacín.



Lectura de la etiqueta

De esta forma se conocerá la toxicidad del producto, la *dosis* a aplicar, el plazo de seguridad, etc.

Asesoramiento

En caso de duda, debe recurrirse a los laboratorios de Sanidad Vegetal y a técnicos especializados.



Figura 18

Técnicas de aplicación

Debe comprobarse el correcto funcionamiento del equipo de tratamiento, realizar una adecuada mezcla de plaguicidas, tomar las medidas de seguridad y de protección personal oportunas, y tener en cuenta las condiciones climáticas en el momento de la aplicación (viento, lluvia, etc.). Además, el aplicador debe tener la suficiente destreza para conseguir los mejores resultados en la aplicación.

En referencia a las técnicas de aplicación, los métodos más habituales son:

Espolvoreo

El plaguicida se distribuye en forma de polvo arrastrado por una corriente de aire. En las aplicaciones es fundamental el tamaño de la partícula y el caudal de aire del ventilador.

Pulverización

La distribución es en forma líquida, depositándose sobre la planta en forma de pequeñas gotas. En las aplicaciones hay que considerar el tamaño de la gota (a menor tamaño de gota, mayor superficie cubierta) y su homogeneidad (todas las gotas del mismo tamaño). Para la regulación, hay que ajustar correctamente todos los componentes del equipo (bomba, depósito, filtros, agitador, regulador de presión, manómetro, boquilla, pistola).

Fumigación

La aplicación es en forma de gas. Suele realizarse sólo por empresas especializadas.

6.2.4

LUCHA INTEGRADA

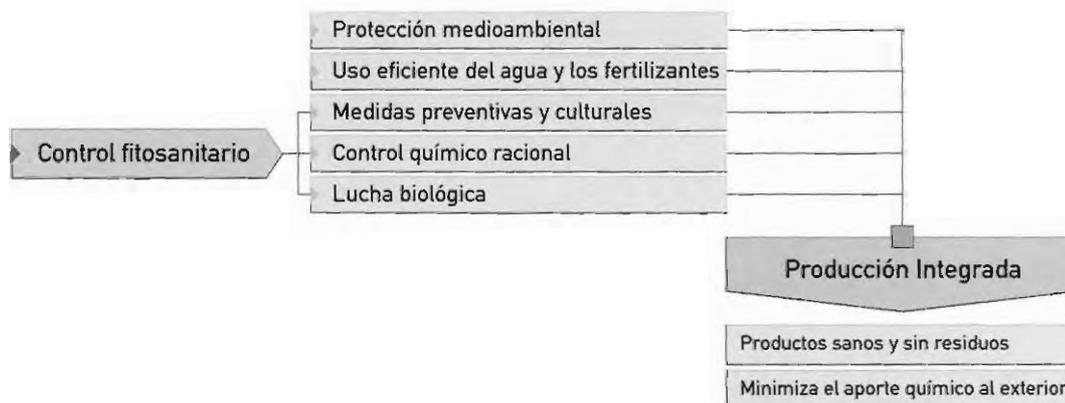
En los últimos años está adquiriendo un papel cada vez más importante la calidad sanitaria de los productos agroalimentarios, entendiéndose por ella no sólo la ausencia de daños provocados por plagas y enfermedades, sino lo que es más importante, la mínima presencia de residuos de productos fitosanitarios.

La Lucha Integrada es un sistema de gestión que, teniendo en cuenta el medio ambiente y la dinámica de las poblaciones de las especies parásitas, utiliza todas las técnicas y los métodos de lucha disponibles de la manera más compatible posible, manteniendo las poblaciones parasitarias en niveles inferiores de los que causan daños económicos o pérdidas inaceptables.

Es la mejor combinación de medidas que proporciona, al coste más efectivo y de la forma medioambiental y social más aceptable, el control de los enemigos de las plantas. Se basa principalmente en los siguientes aspectos:

- ◆ Tiene en cuenta el hábitat y la dinámica de las poblaciones, tanto de las especies consideradas plagas como de sus posibles enemigos naturales.
- ◆ Pretende mantener el nivel de población de las plagas por debajo de umbrales económicos, de manera que sólo se realizarán actuaciones cuando el coste de la aplicación sea inferior a las pérdidas ocasionadas por la plaga si no se actuase.
- ◆ Compatibiliza todas las medidas de control fitosanitario.
- ◆ Da una gran importancia a la conservación de medio ambiente, usando preferentemente las medidas que producen menor impacto negativo.

Existe otro concepto, más amplio que el de Lucha Integrada, que es la *Producción Integrada*, que va más allá del mero control fitosanitario, y hace referencia a la combinación de técnicas de cultivo compatibles con el medio ambiente.



Los principios que definen la Producción Integrada son:

- ♦ La reducción al mínimo de los impactos negativos.
- ♦ La aplicación en toda la explotación.
- ♦ La actualización periódica de los conocimientos del agricultor en materia de Lucha Integrada.
- ♦ La creación de *ecosistemas* agrarios estables.
- ♦ La conservación e incluso el incremento de la fertilidad del suelo.
- ♦ El aumento de la diversidad biológica.
- ♦ La valoración de la calidad de los productos obtenidos según parámetros ecológicos.

Para llevar a cabo un programa de Lucha Integrada se constituyen las denominadas ATRIAS (Agrupación para Tratamientos Integrados en Agricultura), que son asociaciones constituidas a iniciativa de un grupo de agricultores. Dicho control se realiza en sus parcelas con la ayuda de un técnico especializado, para cuya contratación la administración ofrece apoyo económico.

Para la aplicación de un programa de Producción Integrada, tanto el agricultor como las empresas o agrupaciones deben constituirse previamente como Agrupación de Producción Integrada (API) y actuar siguiendo las instrucciones específicas y controles de un técnico especializado. El cumplimiento de los compromisos adquiridos les permitirá el uso de la marca de garantía que rodea a todo lo producido en explotaciones con este tipo de programas de producción.



Logotipo de la Producción Integrada en Andalucía.

6.3

NORMATIVA LEGAL

La extraordinaria importancia de los plaguicidas por su gran utilidad y eficacia en la lucha contra los organismos *patógenos*, contrasta con los efectos indeseados derivados de una utilización inapropiada o abusiva de los métodos de control de plagas, basados en general en la lucha química generalizada. Todo ello ha motivado que estos productos hayan sido

objeto de atención por parte de los Gobiernos, Parlamentos, Organizaciones Internacionales, etc., y que se hayan ido imponiendo normas cada vez más concretas y estrictas encaminadas a mejorar su conocimiento y control oficial.

Entre la normativa legal existente, cabe destacar la Reglamentación Técnico Sanitaria y la normativa sobre la capacitación para realizar tratamientos con plaguicidas.

6.3.1

REGLAMENTACIÓN TÉCNICO SANITARIA (REAL DECRETO 3349/1983 DE 30 DE NOVIEMBRE Y SUS MODIFICACIONES POSTERIORES)

La Reglamentación Técnico Sanitaria establece las normas para la fabricación, almacenamiento, comercialización y utilización de plaguicidas (tanto de producción nacional como importados), y las bases para la fijación de los *Límites Máximos de Residuos (LMR)* en los productos destinados a la alimentación. Dicha reglamentación afecta a todos los usuarios de plaguicidas, fabricantes, comerciantes, aplicadores, etc.



Los principales aspectos que recoge son:

- ◆ Introduce diversas definiciones: plaguicidas, formulados, clasificación toxicológica, plazos de seguridad,...
- ◆ Establece normas para la homologación de los productos y su inscripción en el Registro Oficial correspondiente.
- ◆ Enumera los requisitos que deben reunir los establecimientos de fabricación, almacenamiento, comercialización y aplicación de plaguicidas, y de los materiales relacionados con ellos, así como la capacitación del personal que los utilice.
- ◆ Establece las características que deben tener los plaguicidas respecto a su formulación.
- ◆ Determina las normas para el correcto envasado y etiquetado.



- ◆ Indica los requisitos para la importación y exportación de plaguicidas; las inspecciones y controles, los Organismos encargados del cumplimiento de la normativa, y el régimen sancionador para las infracciones que se cometan de la Reglamentación.
- ◆ Regula la comercialización de plaguicidas clasificados como tóxicos o muy tóxicos a través del registro de cada operación comercial en el *Libro Oficial de Movimientos (L.O.M.)*, con objeto de que el comprador sea advertido sobre su responsabilidad en la adecuada manipulación de estos productos y facilitar la vigilancia e investigaciones pertinentes sobre su cumplimiento.
- ◆ Establece como obligatoria la publicación de las sustancias activas autorizadas con sus correspondientes Límites Máximos de Residuos.
- ◆ Destaca a los usuarios de los plaguicidas como los responsables de que se cumplan las condiciones de uso, manipulación y aplicación que figuren en las etiquetas de sus envases, así como de que se respeten los *plazos de seguridad*.

6.3.2

CARNÉ DE MANIPULADOR-APLICADOR DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

El riesgo inherente al uso y manipulación de plaguicidas hace necesario que las personas encargadas de la realización de tratamientos se encuentren debidamente capacitadas para desarrollar dicha labor, para lo cual es indispensable que cuenten con un carné que acredite su formación y conocimientos teóricos y prácticos referentes al uso de plaguicidas.

La Orden de 8 de Marzo de 1.994 del Ministerio de la Presidencia tiene por objeto establecer criterios que permitan garantizar la exigencia de unos niveles mínimos suficientes de capacitación a las personas que desarrollan actividades relacionadas con la utilización de plaguicidas, en cumplimiento de la Reglamentación Técnico-Sanitaria y sus modificaciones posteriores. Establece los siguientes niveles:

Para la aplicación de productos fitosanitarios.

Nivel básico. Dirigido al personal auxiliar de tratamientos terrestres y aéreos y a los agricultores que los realicen en su propia explotación sin emplear personal auxiliar y utilizando plaguicidas no clasificados como muy tóxicos.

Nivel cualificado. Dirigido a los responsables de equipos de tratamiento terrestre y agricultores que los realicen en su propia explotación empleando personal auxiliar y utilizando plaguicidas no clasificados como muy tóxicos.

Piloto aplicador agroforestal. Dirigido a personas que están en posesión del título y licencia de Piloto comercial de avión o helicóptero que capacita para obtener la habilitación correspondiente.



Para la aplicación de plaguicidas de uso ambiental y en la industria alimentaria.

Nivel básico. Dirigido al personal auxiliar de las empresas de aplicación de tratamientos DDD que utilicen productos no clasificados como muy tóxicos.

Nivel cualificado. Dirigido a los responsables de tratamientos DDD que utilicen productos no clasificados como muy tóxicos.

Niveles especiales. Dirigidos a toda persona que participe en la aplicación de cada uno de los plaguicidas clasificados como muy tóxicos, teniendo en cuenta sus modalidades de aplicación. Previamente han de superar las pruebas de los niveles básico o cualificado.

Dicha Orden también establece los programas con los contenidos mínimos para los distintos tipos de cursos, las condiciones para la obtención del carné de aplicador de plaguicidas y para la homologación de los cursos de capacitación, así como el formato que deben tener los distintos carnés y la información que deben reflejar.

ANVERSO

REVERSO

JUNTA DE ANDALUCÍA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA
Delegación Provincial de

CARNÉ DE MANIPULADOR DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

FOTO

Nº del Proyecto: Nivel:

Primer Apellido: Segundo Apellido: Nombre:

N.I.F./D.N.I.: Fecha expedición: Validez:

El Delegado Provincial

Fdo:

Domicilio: C.P.:
Población: Provincia:
Teléfono: Fax:

Relación de actividades para las que capacita la posesión de este carné:

Disposiciones reguladoras:
- Real Decreto 1348/83 modificado por los Reales Decretos 182/91 y 443/94
- Orden del Ministerio de la Presidencia 88-93-94 (BOE nº 83).
- Decreto de la Consejería

Figura 20

Carné de manipulador de productos fitosanitarios.

La normativa nacional se completa en la legislación andaluza con:

Decreto 260/1998 de 15 de Diciembre por el que se establece la normativa reguladora de la expedición del carné para utilización de plaguicidas.

Orden de 15 de Diciembre de 1999 por la que se regulan los cursos de capacitación para realizar tratamientos fitosanitarios.



Las Consejerías de Agricultura y Pesca, Trabajo e Industria, Salud y Medio Ambiente, dentro del ámbito de sus respectivas competencias, y de forma coordinada, promoverán cursos de capacitación para las personas que necesitan el carné de manipulador de productos fitosanitarios. Para la obtención de dicho carné será necesario haber superado las pruebas de capacitación del nivel que corresponda y haber asistido al menos al 80% de las horas lectivas del curso. La validez del carné es de diez años para todos los niveles.



Figura 21

Resumen

El respeto hacia el medio ambiente es uno de los grandes retos de la agricultura actual. La sociedad demanda cada vez más una agricultura que se base en la explotación de los recursos que aporta el medio, sin que se ponga en riesgo el desarrollo de generaciones futuras. El aspecto medioambiental de los cultivos, residuos y métodos de cultivo, va a tener en un futuro no muy lejano una importancia crucial.

El agricultor debe, por tanto, tomar conciencia de su función como conservador del medio y modificar el uso y la gestión de su explotación incorporando prácticas agrarias compatibles con el medio ambiente. Se trata de practicar las labores más adecuadas en el momento oportuno y de utilizar correctamente los medios disponibles, de modo que se encuentre una solución de compromiso entre producción y conservación del sistema productivo.

En referencia al control fitosanitario, el agricultor cuenta con alternativas a la lucha química como las prácticas culturales, la lucha biológica o la Lucha Integrada, que permiten realizar un control más racional. Sin embargo, la práctica correcta en la aplicación de los plaguicidas químicos también permite aprovechar las ventajas que aportan para una buena práctica fitosanitaria, existiendo, además, una normativa cada vez más concreta y estricta que regula su manipulación.



Autoevaluación

Autoevaluación

- Indique cuál de las siguientes medidas no está considerada como básica para un control fitosanitario racional:
 - Lucha biológica.
 - Control físico.
 - Medidas culturales.
 - Control químico racional.
- La lucha biológica con productos biológicos formulados se basa en la suelta de insectos y ácaros que sean parasitarios o depredadores de los enemigos de las plantas. Su principal inconveniente es que también ocasionan daños en las plantas, ya que se alimentan de ellas.
Verdadero / Falso
- Para realizar un control químico racional es muy importante, entre otros aspectos:
 - Aplicar el producto cuando aparezcan los primeros individuos de la plaga/enfermedad.
 - Aplicar siempre el mismo producto.
 - Identificar correctamente el problema y estudiar el nivel de la población.
 - Aplicar el producto cuando el estado de desarrollo del cultivo no sea muy avanzado.
- La Producción Integrada engloba estrategias que pretenden conseguir sistemas agrícolas autosostenibles, de bajos insumos, diversificados y eficientes en el uso de la energía.
Verdadero / Falso
- Según la Reglamentación Técnico Sanitaria, los usuarios de los plaguicidas serán los responsables de que en su manipulación y aplicación se cumplan las condiciones de utilización de los mismos que figuren en las etiquetas de sus envases, y se respeten los plazos de seguridad.
Verdadero / Falso
- Respecto a la Producción Integrada, indique cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta.
 - La Producción Integrada se basa en el empleo de la lucha química como método de control fitosanitario.
 - La Producción Integrada permite obtener productos sanos y sin residuos.
 - La Producción Integrada va más allá del mero control fitosanitario y pretende, entre otros aspectos, racionalizar el aporte de agua y fertilizantes.
 - Los programas de Producción Integrada se realizan a través de las APIs (Agrupaciones de Producción Integrada).
- El personal auxiliar de tratamientos terrestres y aéreos que vaya a realizar tratamientos con productos fitosanitarios no clasificados como muy tóxicos deberá tener un nivel de capacitación:
 - Cualificado.
 - Especial.
 - De piloto agroforestal.
 - Básico.
- Todo/a agricultor/a debe sentirse protagonista de un nuevo escenario de actuación que tenga como base la protección del medio ambiente. Los principios que debe tener en cuenta respecto a la gestión de los residuos son:
 - Reducir al máximo la producción de residuos, reciclarla pero no reutilizar.
 - Recoger todos los residuos y guardarlos en un almacén especial.
 - Reducir al máximo la producción, reutilizar siempre que sea posible y reciclar los residuos generados.
 - Llamar directamente a una empresa de gestión de residuos.





Unidad Didáctica 1

1. Verdadero
2. d
3. b
4. d
5. Falso
6. c
7. b
8. c

Unidad Didáctica 3

1. c
2. a
3. Verdadero
4. Falso
5. b
6. c
7. Falso
8. d

Unidad Didáctica 5

1. Falso
2. b
3. c
4. Verdadero
5. b
6. d
7. Verdadero
8. c

Unidad Didáctica 2

1. Verdadero
2. b
3. c
4. Falso
5. a
6. c
7. a
8. b

Unidad Didáctica 4

1. c
2. Falso
3. d
4. b
5. d
6. Verdadero
7. c
8. Falso

Unidad Didáctica 6

1. b
2. Falso
3. c
4. Verdadero
5. Verdadero
6. a
7. d
8. c



Absorción. Proceso por el cual una sustancia líquida penetra en otra sólida cuando ambas se ponen en contacto.

Acuífero. Capa del subsuelo que tiene capacidad suficiente para almacenar agua en su interior, y permitir su movimiento hacia otras zonas o cederla cuando se realiza un sondeo.

Aditivo. Cualquier sustancia que se usa en la elaboración de un plaguicida pero que no tiene efecto sobre su eficacia. Se usan para cumplir ciertas prescripciones reglamentarias, así como para evitar intoxicaciones (caso de colorantes y sustancias olorosas).

Adsorción. Proceso por el cual gases, vapores, líquidos o cuerpos disueltos se concentran sobre la superficie de una sustancia. En el caso que aquí se trata, de los filtros.

Antídoto. Sustancia cuyos efectos contrarrestan los causados por otra sustancia nociva, dejándolos, por tanto, sin consecuencias.

Caldo de tratamiento. Líquido resultante de la mezcla de un producto fitosanitario con agua, y con el que se realizará el tratamiento.

Coadyuvante. Uno de los componentes de una formulación, que tiene la capacidad de modificar las características físicas y químicas de los ingredientes activos. Suelen ser mojantes, adherentes, dispersantes y estabilizadores.

Dosis. Cantidad de producto fitosanitario ingerida por una persona o animal, o bien aplicada por unidad de superficie, en caso de un tratamiento.

Ecosistema. Comunidad de seres vivos cuyas actividades vitales se relacionan entre sí, y se desarrollan bajo similares ambientes.

Efecto nocivo. Aquel que produce algún daño o perjuicio.

Enfermedad. Consecuencia adversa provocada en las plantas, cuando los daños ocasionados son de origen parasitario o no. Supone alteraciones en su morfología o fisiología.

Equipo de protección individual (EPI). Aquel destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de los riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Fauna auxiliar. Conjunto de seres vivos que se encargan de combatir a los organismos causantes de las plagas. Pueden ser autóctonos o incorporados artificialmente al cultivo.

Fertilizante. Compuesto que aporta los nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo de los cultivos.

Fotosíntesis. Proceso de nutrición de las plantas, que se realiza en las hojas y por el cual, haciendo uso de la energía absorbida procedente del sol, se sintetizan proteínas y vitaminas a partir de sustancias inorgánicas (N, P, K, agua, etc.) absorbidas por la raíces.

Ingestión. Proceso por el cual una persona o un animal consume un determinado producto en forma sólida o líquida por la boca, pasando posteriormente al sistema digestivo.

Ingrediente inerte. Cualquier sustancia que, añadida a los ingredientes activos de un producto fitosanitario, permite modificar sus características de dosificación o de aplicación.

Inhalación. Proceso por el que una persona o animal absorbe un producto volátil, pulverizado, atomizado, o en forma de gas o polvo, por la boca o nariz, pasando a las vías respiratorias.

Insecticida. Producto utilizado para eliminar los insectos que constituyen plagas para los cultivos.



AGRICULTURA

GANADERÍA

PESCA Y ACUICULTURA

POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIA

FORMACIÓN AGRARIA

CONGRESOS Y JORNADAS

R.A.E.A.

ISBN 84-8474-004-8



9 788484 740049

PVP 970 PTAS
5,83 €



JUNTA DE ANDALUCÍA

Consejería de Agricultura y Pesca